

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية . دولة الكويت

(128) سلسلة الثقافة الصحية

الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بعد

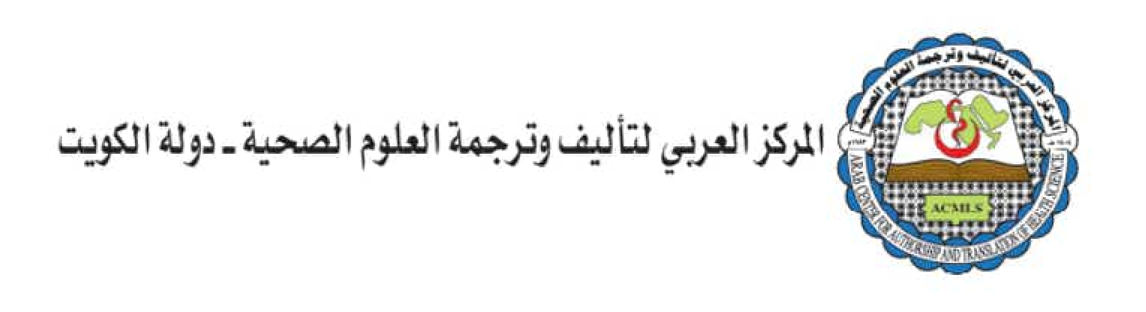


تأليف

د. ماهر عبد اللطيف راشد

مراجعة: المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

2019م



سلسلة الثقافة الصحية

الصحة الإلكترونية
والتطبيب عن بعد

تأليف

د. ماهر عبد اللطيف راشد

مراجعة

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

الطبعة العربية الأولى 2019م

ردمك: 978-9921-700-45-9

ص.ب 5225 الصفاة ـ رمز بريدي 13053 ـ دولة الكويت

هاتف : 25338610/1/2 (965)+ فاكس : 25338618/9 (965)+

البريد الإلكتروني: acmls@acmls.org

بسم الله الرحمن الرحیم



المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

منظمة عربية تتبع مجلس وزراء الصحة العرب، ومقرها الدائم دولة الكويت وتهدف إلى:

- توفير الوسائل العلمية والعملية لتعليم الطب في الوطن العربي.
- تبادل الثقافة والمعلومات في الحضارة العربية وغيرها من الحضارات في المجالات الصحية والطبية.
- دعم وتشجيع حركة التأليف والترجمة باللغة العربية في مجالات العلوم الصحية.
- إصدار الدوريات والمطبوعات والأدوات الأساسية لبنية المعلومات الطبية العربية في الوطن العربي.
- تجميع الإنتاج الفكري الطبي العربي وحصره وتنظيمه وإنشاء قاعدة معلومات متطورة لهذا الإنتاج.
- ترجمة البحوث الطبية إلى اللغة العربية.
- إعداد المناهج الطبية باللغة العربية للاستفادة منها في كليات ومعاهد العلوم الطبية والصحية.

ويتكون المركز من مجلس أمناء حيث تشرف عليه أمانة عامة، وقطاعات إدارية وفنية تقوم بشؤون الترجمة والتأليف والنشر والمعلومات، كما يقوم المركز بوضع الخطط المتكاملة والمرنة للتأليف والترجمة في المجالات الطبية شاملة المصطلحات والمطبوعات الأساسية والقواميس، والموسوعات والأدلة والمسوحات الضرورية لبنية المعلومات الطبية العربية، فضلاً عن إعداد المناهج الطبية وتقديم خدمات المعلومات الأساسية للإنتاج الفكري الطبي العربي.

المحتويات


المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٩٨٣م
١٤٠٤ هـ
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS

المقدمة

تلعب التقنية اليوم دوراً محوريًا في تسيير كثير من الأعمال والمهمات. فقد ساهمت خلال العقود الماضية في رفع كفاءة الأداء الطبي، وسرعة اتخاذ القرار؛ لسهولة الوصول إلى المعلومة بشكل دقيق وسريع. كما ساهمت في تطوير كافة المجالات الطبية، وعززت مفهوم «التغذية الراجعة» من البيانات المستخلصة من الواقع الطبي إلى الأبحاث والدراسات الطبية بما يعود على الصحة العامة بالنفع الكبير.

يشهد العصر الحديث تغيرات هائلة في أشكال وأساليب الرعاية الصحية لمواكبة كثير من المتغيرات مثل: صعوبة احتواء تكلفة الرعاية الصحية، وتغير التركيبة السكانية، واختلاف أماكن احتياج تقديم الرعاية الصحية، وتغير أنماط المرض، وتأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم القرارات السريرية (الإكلينيكية)، وارتفاع سقف تطلعات المرضى مع ازدياد معارفهم وتطلعاتهم، وتطور انتقال المعلومات والمعرفة، واستخدامات الشبكة العنكبوتية للمعلومات الصحية. ويسعى دوماً مقدمو الخدمات الصحية إلى تحسين جودة، وعلاج، ورعاية المريض، وكذلك حياة المواطنين مع خفض التكاليف، واستخدام التقنيات التشخيصية والعلاجية الحديثة لعدد كبير من المرضى والمواطنين.

إن التطور الهائل في تكنولوجيا الاتصالات ساهم مساهمة فعالة في تطوير وسائل التطبيب، ثم انتشر مفهوم التطبيب عن بُعد، حيث إن الأنظمة الصحية القائمة على البيئة الإلكترونية توفر كثيراً من الوقت والجهد والمال؛ لذا اتجهت بعض المستشفيات إلى إدخال التكنولوجيا في الحقل الطبي لتعزيز التفاعل مع المرضى من جهة، ولتعزيز التواصل بين الأطباء من جهة أخرى.

يتناول هذا الكتاب الحديث حول الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد، حيث عرض الفصل الأول الطب في العصر الحديث، وبين الفصل الثاني تعريفات التطبيب عن بُعد، وناقش الفصل الثالث المراقبة الصحية عن بُعد، وعرض الفصل الرابع للتخصصات الطبية عن بُعد، وتحدث الفصل الخامس عن شبكات الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد، وتناول

الفصل السادس الحديث عن بناء منظومة الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد، واختتم الكتاب بفصله السابع بالحديث عن تحديات ونجاحات الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته.

نأمل أن يكون هذا الكتاب قد استوفى بالشرح مفهوم الصحة الإلكترونية، وأثرى معلومات القارئ حول التقنية الحديثة الحالية في مجال التطبيب عن بُعد.

والله ولي التوفيق،،

الأستاذ الدكتور/ مرزوق يوسف الغنيم

الأمين العام المساعد

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية

المؤلف في سطور

- **د. ماهر عبد اللطيف حسن راشد**

ـ مصري الجنسية ـ ولد عام 1960 م.

ـ حاصل على بكالوريوس الطب والجراحة ـ جامعة طنطا ـ عام 1985 م.

ـ حاصل على درجة الماجستير في دراسات الطفولة الطبية ـ معهد الدراسات العليا للطفولة ـ جامعة عين شمس ـ عام 1992 م.

ـ حاصل على دبلوم الدراسات العليا الطبية لأمراض القلب والأوعية الدموية ـ جامعة طنطا ـ عام 1993 م.

ـ حاصل على درجة الدكتوراه في دراسات الطفولة الطبية ـ معهد الدراسات العليا للطفولة ـ جامعة عين شمس ـ عام 1997 م.

ـ يعمل حالياً استشاري طب الأسرة ـ المديرية العامة للشؤون الصحية ـ القصيم ـ المملكة العربية السعودية.


المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٩٨٣م
١٤٠٤ هـ
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS



الفصل الأول

الطب في العصر الحديث

يواجه الحقل الطبي العديد من الصعوبات في العصر الحديث، حيث تزايد عدد كبار السن بالنسبة للتركيبة السكانية بالمجتمع، وبالتالي تتضاعف الحاجة إلى تزويد الخدمات الصحية للمرضى الذين يعانون الأمراض المزمنة، وأمراض القلب والأوعية الدموية، والسرطان، والأمراض العصبية، إضافة إلى تنوع وتغير أنماط الأمراض المُعدية، واتساع نوعيات المُسببات الوراثية للأمراض. وكذلك تطور واستحداث خدمات صحية مثل: الوقاية من الأمراض وتطبيقات علم الأوبئة، والتأهيل والرعاية المنزلية، وكذلك الطلب لمزيد من المعلومات من قبل المواطنين أو من قبل المرضى. وتزداد الاحتياجات للبحوث الطبية الحيوية وتتنوع مع تعميم المعارف والمعلومات والبيانات بهدف تحقيق التحكم في إدارة الإنتاجية، وكذلك الحفاظ على مستويات عالية من الرعاية الصحية مع تزايد الطلب على العلاج المستمر وتحسين الجودة؛ إضافة إلى عولمة الصحة وتزايد الطلب على خدمات صحية بمقومات عالية.

ويشهد العصر الحالي تغيرات هائلة في أشكال وأساليب الرعاية الصحية بسبب صعوبة احتواء تكلفة الرعاية الصحية، وتغير التركيبة السكانية، وتباعد أطراف أماكن احتياج تقديم الرعاية الصحية، وتغير أنماط المرض، وتأثير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم القرارات السريرية (الإكلينيكية)، وارتفاع سقف تطلعات المرضى مع ازدياد معارفهم واطلاعهم، والتوجه نحو الرفاهة (نموذج العافية)، وتطور انتقال المعلومات والمعرفة، واستخدامات الشبكة العنكبوتية للمعلومات الصحية.

تطورت واتسعت استخدامات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في كافة مجالات الحياة خلال العقود الأخيرة إلى خلق كيانات تؤثر وتتأثر اقتصادياً، وسياسياً، واجتماعياً بكل متغيرات هذه التكنولوجيا بمختلف أنواع العلوم الطبيعية، والإنسانية، إضافة إلى التجهيزات أو الأجهزة، أو البرمجة، أو القوانين والتشريعات المنظمة. وحيث إن توفر المعلومات رفيعة المستوى من شروط تقديم رعاية صحية عالية الجودة، وأنه يجب أن تكون المعلومات متاحة للجمهور، والمرضى، والكادر الطبي، والمستخدمين الرئيسيين الآخرين بمن فيهم مخططي

خدمات الرعاية الصحية. لذا فقد ارتبطت المعلومات الصحية ارتباطاً وثيقاً بتقنية المعلومات من خلال وسائل الاتصالات ومُعالجة البيانات وأنظمة الحواسيب الذكية التي تساهم كثيراً في اتخاذ القرارات الصحيحة وسرعة الاستجابة وتعزيز جودة الخدمات الصحية. وتعددت جوانب استخدامات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى اعتبارات تأمينها واستخدام التخزين الحسابي، والتصديق الإلكتروني، والأمن الإلكتروني، وتتيسر أدوات الولوج لتطبيقات المعلومات والاتصالات عبر أي جهاز رقمي، سواءً كان جهاز حاسب آلي، أو لوحياً، أو هواتف ذكية وغيرها.

وإذا نظرت إلى الدول المتقدمة والنظم الصحية في إدارة الخدمات الطبية تجد أن العلاقة بين الطب وتكنولوجيا المعلومات واضحة والتي نجدها في أمثلة كثيرة منها التعليم الطبي والطب عن بُعد واستخدام تكنولوجيا المعلومات في إيصال المعلومات الطبية من وإلى المريض ومن وإلى الطبيب، وميكنة المعلومات الطبية لتحسين القدرة على التشخيص وإعطاء العلاج المناسب للمريض. وامتد هذا المجال ليصل إلى الإنسان الآلي الذي يقوم بالعمليات الجراحية وغيرها من المهام المرتبطة بالرعاية الصحية، انطلاقاً من أهم ملكة يمتاز بها الجنس البشري، ألا وهي الذكاء، حيث يمكن وصف العملية بدقة بدرجة تمكِّن الآلة من محاكاتها، وهذا ما يسمى الذكاء الاصطناعي، فتغيرت معالم الخدمات الصحية عن ذي قبل، وصار مجال الخدمات الصحية في قلب ثورة تكنولوجية حقيقية غيرت أنماط تقديم الرعاية الصحية وساهمت في تحسين الصحة.

يمثل متوسط نفقات الرعاية الصحية في الدول الصناعية حوالي 10 % من الناتج المحلي، وشهدت نسبة نمو حصة ميزانية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من ميزانية الصحة عن عام 2009 م زيادات سريعة في كل من الدول الآتية : الولايات المتحدة الأمريكية بنسبة 10 %، واليابان بنسبة 12 %، وكندا بنسبة 14 %، وأستراليا بنسبة 15 %، والاتحاد الأوروبي بنسبة 7 %، وإيطاليا بنسبة 5.5 %. مع وجود فرق شاسع في الفجوة الرقمية (حصة ميزانية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات) من إجمالي ميزانية الصحة في الدول النامية، مقارنة بالدول المتقدمة.

تتحدد العوامل التي تؤثر على تكنولوجيا المعلومات الصحية على محاور عديدة منها العولمة، واقتصاديات الرعاية الصحية، والعمليات المتعلقة بخدمة ورعاية المريض، والاحتراف

المهني الطبي، والتقنيات الحديثة. وبعد ثورة المعلومات واتساع نطاق الاتصالات اللانهائي، انتشرت خدمات الإنترنت في مجال الرعاية الصحية، وبناء مواقع وبوابات على شبكة الإنترنت في مجالات الطب، والمشاركة والوصول إلى المعلومات السريرية (بروتوكولات الرعاية، والمبادئ التوجيهية والإرشادات الإكلينيكية، وما إلى ذلك)، إضافة إلى الاستشارة عن بُعد، والتشخيص عن بُعد، والتطبيب عن بُعد أيضاً.



يوضح الشكل مميزات وفوائد الرعاية الصحية الإلكترونية عن بُعد.

ويقول الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات: إنه في ضوء تعداد سكان العالم الذي وصل مؤخراً إلى حوالي سبعة مليارات نسمة، فإن الأنظمة الرقمية لم تعد مهمة وحيوية فحسب، بل هي أيضاً ضرورية ولا مفر منها لإدارة الصحة. وأضاف: أن تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات سوف تلعب دوراً مهماً ورئيسياً فـي توفيـر الرعايـة الصحية في المستقبل، وهذا صحيح في البلدان النامية والمتقدمة. ففي العالم المتقدم، نجد أنه ترجع الزيادة السكانية إلى تشيُّخ السكان، أما في العالم النامي، فيزداد عدد السكان نتيجة الزيادة السريعة في أعداد المواليد.

الصحة الإلكترونية

تعرف الصحة الإلكترونية على أنها استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض الصحة، ويتزايد استخدامها للتغلب على العوائق الجغرافية، والمالية للصحة. ويتضمن تطبيق الصحة الإلكترونية: تشخيص الأمراض، ومعالجتها، وإدارة البيانات، والتثقيف، وتسهيل الاتصال بين المرضى والأطباء. كما تعرف الصحة الإلكترونية بأنها الاستخدام الآمن، والأوفر كلفةً لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات ودورها في دعم الصحة والمجالات المتصلة بها، بما فـي ذلك خدمـات الرعايـة الصحية، والرصد الصحي، ونشر المقالات الصحية، والتثقيف والمعارف والبحوث الصحية.

ولا شك أن الصحـة الإلكترونيـة وتطبيقاتهـا تُحدث تغيراً فـي أسلوب تقديم الرعاية الصحية، وهي في صميم استجابة النظم الصحية. سواءً في تقديم الرعاية، أو توزيع الأفراد، أو إجراء البحوث، أو دعم العمل الإنساني، وعلى كل المستويات، وفي كل البلاد تعتمد الأعمال الصحية على المعلومات والاتصالات، وتعتمد أيضاً وبصورة متزايدة، على التقنيات التي تمكّن من ذلك. يساهم كل من التقدم التكنولوجي، والاستثمار الاقتصادي، والتغيرات الاجتماعية والثقافية في التوقع بحتمية قيام القطاع الصحي بدمج التكنولوجيا لأداء هذه الأعمال. وتعرِّف "منظمة الصحة العالمية" الصحة الإلكترونية بأنها الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل الصحة. وبالمعنى الأوسع نطاقاً، فإن الصحة الإلكترونية تعتمد على تحسين تدفق المعلومات من خلال الوسائل الإلكترونية لدعم تقديم الخدمات الصحية، وإدارة النظم الصحية.

وفي عام 2014م قام الاتحاد الدولي للاتصالات بتعريف الصحـة الإلكترونية بأنها نظــام متكامل لتوصيل الرعاية الصحية يقوم على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصــالات

كبديل للاتصال المباشر بين الأطقم الطبية والمرضى. وتتيح الصحة الإلكترونية بث المعلومات الطبية وتخزينها واسترجاعها في نسق رقمي بين الأطباء والممرضات وغيرهم من العاملين في المجال الطبي والمرضى لأغراض إكلينيكية وتعليمية وإدارية، سواءً في الموقع المحلي (مكان العمل)، أو عن بُعد (أماكن العمل النائية). وتشمل جوانب التحوُّل الرقمي للخدمات والأنشطة الصحية ما يلي:

1. التطبيب عن بُعد بكافة مجالاته وأنشطته.
2. التثقيف الصحي الإلكتروني.
3. الأنظمة الطبية الإلكترونية المساعدة مثل: تفاعلات الأدوية، والمسار الإكلينيكي وغيرها.
4. نظام الأشعة الإلكترونية للمؤسسات الصحية المختلفة.
5. الملف الصحي الإلكتروني.
6. المكتبة الطبية الإلكترونية.
7. المؤتمرات عن بُعد.
8. التعليم الطبي عن بعد.

تطبيقات الصحة الإلكترونية

من أبرز تطبيقات الصحة الإلكترونية خدمة السجل الطبي الإلكتروني الموحد الذي يحتوي على المعلومات والبيانات الطبية الخاصة بكل مريض، وإتاحة نقل هذه المعلومات إلكترونياً ولحظياً عن طريق شبكات البيانات بين المرافق الطبية المختلفة. كما يشمل المفهوم نشر وتبادل المعلومات الطبية بين مختصي الميدان، وإجراء العمليات الجراحية والرعاية الصحية عن بعد وهذا ما نسميه بالطب الاتصالي أو التطبيب عن بعد، وكذلك تقنيات التصوير الإشعاعي والرقمي، وذلك لأغراض قد تكون إكلينيكية، أو إدارية، أو حتى تعليمية وتثقيفية إذا تعلق الأمر بنشر الوعي الصحي، وتشتمل الصحة الإلكترونية على ما يلي:

1. نظم المعلومات الطبية.
2. مراقبة الصحة العامة.

3. التعلم الإلكتروني للمهنيين الصحيين.

4. الرعاية المنزلية عن بُعد.

5. التطبيب عن بُعد.

تطبيقات الرعاية الصحية الإلكترونية:

- السجل الصحي الإلكتروني.
- النظام الصحي الرقمي.
- نظم معلومات المستشفيات.
- الشبكات الإقليمية.
- الشراء والدفع الإلكتروني.
- البطاقات الذكية.

جودة الرعاية الصحية الإلكترونية:

- الاستعانة بالكمبيوتر للتواصل المرئي.
- التعليم المستمر.
- الوصفة الطبية الإلكترونية.

أنماط الحصول على الرعاية:

- التطبيب عن بُعد.
- الاستشارة عن بُعد.
- الرعاية المنزلية عن بُعد.
- المراقبة الصحية عن بُعد.

يوضح الشكل أساليب تطبيق الرعاية الصحية الإلكترونية.

وقد احتلت الصحة الإلكترونية الركن الصناعي الثالث للصحة، ففي القرن التاسع عشر ركزت نفقات الرعاية الصحية على الصناعات الدوائية، وفي القرن العشرين تم تركيز النفقات على التصوير الطبي، أما في القرن الحادي والعشرين فأصبح الاتجاه نحو التركيز على الصحة الإلكترونية مواكباً للتطور التكنولوجي الجاري في العصر الحديث. ويمكن تحديد أبرز محاور الصحة الإلكترونية في السجل الطبي وروابطه وتطبيقات الشبكة المعلوماتية

العنكبوتية. ويتمثل السجل الطبي في سجل المريض الإلكتروني وبطاقة بيانات المريض. وتتمثل روابط السجل الطبي في قاعدة البيانات الصحية المتكاملة، وعلم الأوبئة، وتقييم جودة الرعاية، والهياكل التنظيمية، والأبحاث السريرية (الإكلينيكية).

نماذج لتطبيقات الصحة الإلكترونية

تتمثل تطبيقات الشبكة المعلوماتية العنكبوتية في التطبيب عن بُعد، وأيضاً الاستشارة، والتشخيص والمراقبة والمساعدة عن بُعد، وتطبيقات واستخدامات الإنترنت في الرعاية الصحية، إضافة إلى المواقع الطبية الإلكترونية في التالي:

- **المستشفى الافتراضي على الإنترنت**

يتم إنشاء مواقع إلكترونية للمستشفيات الطبية وربطها بالأجهزة والهواتف الذكية، ويتم من خلالها توفير المعلومات الخاصة بالأطباء والخدمات الطبية المقدمة، وإخبار المُراجع بالمواعيد ومستجدات تأجيلها أو إلغائها، إضافة إلى ربطها بمواقــع التواصــل الاجتماعي. كذلك تمكين المراجع من أن يختار الطبيب المعالــج مــن خــلال قاعدة البيانات والمعلومات الموجودة، لضمان الاستفادة من الأطباء أصحاب التخصصات النــادرة من أي مكان فــي المدينة، وفي أي وقت، وتمكين المراجع من مراسلة طبيبه في أي مكان، وفي أي وقت لتشخيص حالته من خلال قاعدة المعلومات.

- **البطاقة الرقمية، أو المراجع التي تحتوي على شريحة ذكية**

تتميز البطاقة الرقمية بالخصوصية لكل مواطن، حيث تحتوي على شرائح ذكية تضم معلومات محدثة عن الشخص مثل: التاريخ الصحي، ومشكلاته الصحية، ونوع فصيلة الدم وتقارير، بل وصور الأشعة والتحاليل الخاصة بحالته الصحية. كما يمكن الاستفادة من البطاقة الرقمية في حجز المواعيد ومراجعات المريض، وخاصة كبار السن. إضافة إلى استخدامها في العروض الصحية، أو المراجعات العادية التي لا تحتاج الفحص الطبي المباشر، حيث يكون بإمكان الطبيب المعالج فحص الحالة، وتشخيصها مبدئياً، واتخاذ القرار بشأنها، من خلال الدخول على ملف المريض الإلكتروني، وبذلك نوفر الوقت والجهد على الطبيب والمريض.

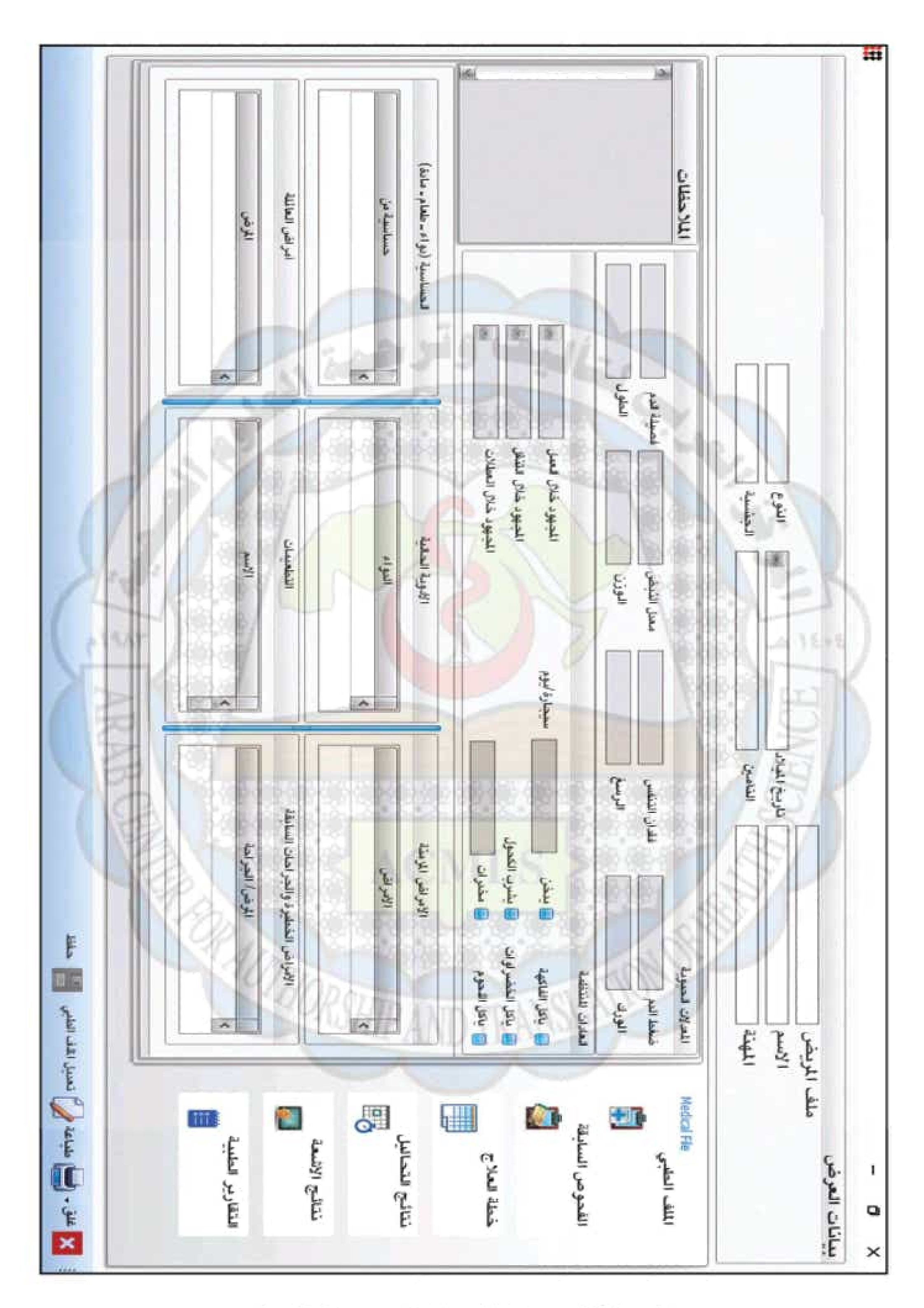
- **الصيـدلية الذكية**

غالباً ما يواجه شخص ما صعوبة في البحث عن أحد الأدوية في أكثر من صيدلية، ويكون الدواء غير موجود، أو نافذاً أساساً. فيكون الحل عندئذٍ هو إنشاء موقع إلكتروني للصيدلية، ووضع أسماء الأدوية الموجودة وربطها مع بعضها البعض إلكترونياً بقاعدة بيانات موحدة، بحيث إنه عندما ينقص أي دواء ـ أو يتم شراؤه ـ فقط بمسح الباركود (الشفرة الخيطية) على الدواء عندها يربط نفسه أتوماتيكياً بالموقع أو يحذف من الموقع، وبهذا يتم توفير الوقت والجهد.

- **السجل الصحي الإلكتروني**

إن السجل الصحي الإلكتروني عبارة عن سجل في الشكل الرقمي (الإلكتروني) يمكن مشاركته عبر مختلف أنماط الرعاية الصحية، وذلك عن طريق تضمينه في نظام معلومات شبكي (شبكة المعلومات) لمختلف أركان وجوانب المؤسسة الصحية. وقد تشمل السجلات الصحية الإلكترونية على كل البيانات الصحية بشكل شامل أو موجز، كما قد تتضمن كذلك المعلومات الصحية الناتجة عن عمليات تحليل ودراسة البيانات. ومن أبرز أهداف السجلات الصحية الإلكترونية أن يوجد سجل كامل لزيارات المرضى التي تسمح بالتشغيل التلقائي وتبسيط تسلسل سير العمـل فـي أنماط الرعاية الصحية، وزيادة السلامة من خلال دعم القرار القائم على الأدلة، وإدارة الجودة، والتقرير بالنتائج. ومن أهم نتائج الاستخدام الفعال للسجلات الصحية الإلكترونية تحسين تنسيق الرعاية الصحية، والحد من الفوارق في الرعاية الصحية، واشتراك المرضى وعائلاتهم، وتحسين صحة السكان والصحة العامة، وضمان وكفاية الخصوصية والأمان. واتسعت تطبيقات السجل الصحي الإلكتروني بأن يكون هناك سجل صحي إلكتروني موحد لكل مواطن بحيث يتم ربط السجل الطبي للمريض، ويمكن لأية جهة طبية أخذ نسخة من الملف الطبي لمتابعة سجل المريض، والعلاجات المقدمة في الجهات الطبية الأخرى.

ولعل تأسيس نظام السجل الصحي الإلكتروني المركزي من خلال ربطه بشبكة الهوية الإلكترونية يعمل على تخفيف وتسهيل العديد من المسائل والقضايا المستشرية في تقديم الخدمات الصحية الإلكترونية. أما في العالم النامي، فإن عدم وجود بنية تحتية إلكترونية قد يشكل عبئاً على وجود نظام حفظ سجلات رقمي فعّال.



يوضح الشكل نموذج السجل الصحي الإلكتروني.

- **التدريب الإلكتروني**

يساهم التدريب الإلكتروني بفعالية في عملية التكوين الوظيفي المتواصل للعاملين في مجال الصحة من أجل قيام كل فرد بدوره على أكمل وجه، كما أن متابعة كل جديد من قبل الأطباء، (الطبيب، والاختصاصي الصحي، والمرشد/المثقِّف، والمدير، والباحث) كل في تخصصه يؤدي إلى نتائج إيجابية ومتطورة في هذا المجال.

- **الإدارة الإلكترونية**

وتتمثل في إدارة القطاع الصحي العام والمساهمة في تقديم إحصائيات دقيقة، إذ تقوم إدارة الصحة الإلكترونية بتوفير الاستشارات، والخدمات، والمعلومات الطبية إلى المريض عبر الوسائل الإلكترونية من جهة، وإدارة شؤون عمال القطاع من جهة أخرى. وتعد السجلات الطبية الإلكترونية واحدة من أفضل الأشكال المحورية التي تعتمد عليها عملية تقديم الرعاية الصحية داخل المستشفيات وبين مختلف أنواع المنظمات الطبية المحلية، والوطنية وحتى العالمية. ومن أهم أوجه الإدارة الإلكترونية القيام بإدارة القطاع الصحي العام بمختلف خدماته الصحية على المستوى الوطني، وتبني مسؤولية إدارة مؤسسات الرعاية الصحية كمستشفى أو مختبر مثلاً، أو إدارة برنامج وطني لمكافحة الأمراض، والمساهمة في إعطاء إحصاءات تتميز بالدقة الكبيرة التي تسمح بتلبية فعالة للحاجات مثل: إحصائيات حول نسب الولادات والوفيات، وكذلك معدلات انتشار الأمراض.

- **النشر الإلكتروني**

النشر الإلكتروني هو استخدام الأجهزة الإلكترونية في إدارة وتوزيع المعلومات الصحية والطبية من أجل التوعية، والتثقيف، والإرشاد الصحي للمواطنين عامة وتوجيههم إلى الوقاية. وتتعدد طرق النشر الإلكتروني باستغلال طرق ووسائط محلية متوفرة لدى جهة النشر، أو عن طريق شبكة الإنترنت مثل: قواعد البيانات، والبوابات الإلكترونية، وخدمات شبكة الإنترنت كالبريد الإلكتروني، والمنتديات والمواقع الطبية المختلفة، والمكتبات الرقمية، والدعاية عبر شبكة الإنترنت.

- **إدارة السجلات الطبية**

إدارة السجلات الطبية هي الإدارة المسؤولة عن ملفات المرضى، وإعداد الإحصائيات، والفهرسة، وتصنيف المعلومات اللازمة لتقييم الخدمات المقدمة للمرضى كماً وكيفاً. وعليه يمكن تعريف السجلات الطبية على أنها مجموعة التقارير والنماذج الخاصة بالمرضى التي

يستخدمها كل من المرض أو موظف السجلات، كما أنها تمتاز بدقة محتواها وسهولة الوصول إليها من خلال تكامله مع مصادر المعلومات المختلفة اعتماداً على نُظُم شبكات المعلومات، وهي نوعان: سجلات الرعاية التمريضية، والسجلات الإدارية.

المعلوماتية الصحية للعميل

تعتبر "المعلوماتية الصحية للعميل" فرعاً من المعلوماتية الصحية، و يمكن تحديد مهامها في تحليل احتياجات العملاء للحصول على المعلومات، ودراسة وتنفيذ طرق إتاحة المعلومات للمستهلكين، ونمذجة وتكامل تفضيلات العملاء، مع دمجها ضمن نظم المعلومات الصحية.

تم التوسع في استخدام تطبيقات الموارد الإلكترونية للمعلوماتية الصحية إلى السماح للمرضى والأصحاء بالتواصل عن بُعد مع أطبائهم، أو غيرهم من المتخصصين في الرعاية الصحية. وذلك من خلال تقنيات تركز على المرضى بصفتهم المستخدمين الأساسيين للمعلومات الصحية للعميل. وتتضمن أنظمة "المعلوماتية الصحية للعميل" ما يلي:

1. مصادر المعلومات.
2. الاتصالات.
3. المراقبة عن بُعد.
4. مؤتمرات الفيديو.
5. التواجد عن بُعد.

الفجوة الرقمية

يشير مصطلح الفجوة الرقمية إلى الفجوة بين السكان (وتشتمل التركيبة السكانية على عوامل مثل: السن، والعرق، والجنس، والتعليم، والدخل، والتوظيف) و/أو المناطق التي لديها إمكانية الوصول إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحديثة، وتلك التي لا تملك هذه الإمكانات، أو لا تستطيع الوصول إليها. وتتضمن هذه التكنولوجيا الهاتف، والتليفزيون، وأجهزة الكمبيوتر الشخصية والإنترنت. وتعرف الفجوة الرقمية ـ بشكل عام ـ بأنها عدم المساواة بين السكان سواءً اقتصادياً واجتماعياً في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وذلك من ناحية إمكانية الوصول إليها، أو استخدامها، أو تأثيرها على المدى القصير والطويل. وقد يشير معنى الفجوة الرقمية داخل البلدان إلى عدم المساواة بين الأفراد، أو الأسر، أو الأعمال التجارية، أو المناطق الجغرافية، وعادةً ما يرجع ذلك إلى الاختلاف بين

المســتويات الاجتماعية، أو الاقتصاديــة، أو أنه يرجع إلى تفاوت فروق فئات سكانية. كما ويشار إلى الفجوة الرقمية بين البلدان، أو بين مناطق العالم المختلفة بالفجوة الرقمية العالمية، التي تعتمد على دراسة هذه الفجوة بين البلدان النامية والبلدان المتقدمة على الصعيد الدولي.

الأمن السيبراني (أمن الفضاء المعلوماتي)

أتى مصطلح الأمن السيبراني من لفظ السيبر المنقول عن كلمة (Cyber) اللاتينية ومعناها «الفضاء المعلوماتي»، ويعني مصطلح «الفضاء المعلوماتي» من كل جوانبه، وهو عبارة عن تعبير شامل عن العالم الافتراضي الذي يحوي كل ما يتعلق باستخدامات، وآليات، وتطبيقات، وتجهيزات تقنية المعلومات والحاسب الآلي، والترابط فيما بينها من خلال شبكات الحاسب والاتصالات والإنترنت، بينما يعني مصطلح الأمن الســيبراني حمايــة الأنظمــة المتصلة بالإنترنت ـ بما في ذلك الأجهزة والبرامج والبيانات، من الهجمات الإلكترونية. وفي سياق الحوسبة، يشمل الأمن السيبراني كلاً من الأمن الفضائي المعلوماتي، والأمن المادي، ويستخدم كلاهما من قبل الشركات للحماية من الوصول غير المصرح به إلى مراكز البيانات والأنظمة الأخرى المحوسبة. ويختص أمن المعلومات بالمحافظة على سرية ونزاهة وتوافر البيانات، ويختص بأمن كل ما يتعلق بالمعلومات الإلكترونية والفيزيقية، وإن كانت على شبكة الإنترنت.

ويتكون الأمن السيبراني من التقنيات والعمليات والضوابط المصممة لحماية الأنظمة والشبكات والبيانات من الهجمات الإلكترونية، فيقلل الأمان السيبراني الفعال من مخاطر الهجمات الخارجية، ويحمــي المنظمــات والأفــراد مــن الاستغلال غير المصرح به للنظم، والشبكات، والتكنولوجيات. ومع تزايد استخدامات وتطبيقات التحول الرقمي، تتزايد أهمية الأمن السيبراني بحماية الشبكات، وأنظمة تقنية المعلومات، وأنظمة التقنيات التشغيلية ومكوناتها من أجهزة وبرمجيات وما تقدمه من خدمات، وما يترتب على ذلك من حماية البيانات، من أي تدخل ـ غير مقصود أو غير مصرح به ـ أو تغيير أو إتلاف قد يحدث. وذلك بهدف ضمان توافر واستمرارية عمل نظم المعلومات وتعزيز حماية وسرِّية وخصوصية البيانات الشخصية، واتخاذ جميع التدابير اللازمة لحماية المواطنين والمستهلكين من المخاطر في الفضاء السيبراني.



يوضح الشكل أهمية الأمن السيبراني (أمن الفضاء المعلوماتي) .

أركان الأمن السيبراني

لتحقيق الأمن السيبراني لا بد من التأكيد على وجود عدة أركان وهي:

- وضع وتطبيق إطار تشريعي وقوانين محلية ودولية ملائمة للأمن المعلوماتي الرقمي وحماية المعلومات.
- النص على التزامات المسؤولين عن رقابة البيانات والمعلومات، ووضع القواعد اللازمة لتأمين الفضاء المعلوماتي والبيانات، والأنظمة والبرامج والشبكات الواردة فيه. كما يضع نظاماً لإدارة تشغيل موارد المعلومات، وسبل تأمين مواقع تشغيل المعلومات، والدخول على المعلومات والشبكات.
- تأمين البنية التحتية اللازمة (قدرات بشرية، وتجهيزات، وبرامج حاسوب، وتنسيق مع الجهات المعنية) لضمان الثقة في المعاملات الإلكترونية وحماية الهوية الرقمية.
- رفع الوعي العام بأهمية أمن المعلومات والأمن السيبراني للأفراد، والشركات، والمؤسسات.

يُعد الأمن السيبراني سلاحاً استراتيجياً بيد الحكومات والأفراد لا سيما أن الحرب السيبرانية أصبحت جزءاً لا يتجزأ من التكتيكات الحديثة للحروب والهجمات بين الدول. ونظراً لحساسية وأهمية الأمن السيبراني والأمن المعلوماتي، فتُخصص الدول مؤسسات لحماية الإنترنت والحفاظ على الأمن السيبراني، إضافة إلى قيام كل مؤسسة ـ عامة أو خاصة- سواءً كانت اقتصادية، أو سياسية، أو عسكرية، أو غير ذلك باتخاذ الإجراءات والتدابير اللازمة لحماية كيانها المعلوماتي والسيبراني. ولا شك من أهمية حماية الأنظمة الصحية، وكذلك حماية الأجهزة الطبية من التعرض للقرصنة الإلكترونية، أو من احتمال وجود نقاط ضعف إلكترونية بها قد تكون قاتلة بهذه الأجهزة، بما في ذلك كل من معدات التشخيص في المستشفى، وأيضاً الأجهزة المزروعة بما في ذلك أجهزة ضبط نبضات القلب، ومضخات الأنسولين.





الفصل الثاني
التطبيب عن بُعد

يُعد التطبيب الإلكتروني، أو ما يُعرف بالتطبيب عن بُعد (Telemedicine) شكلاً من أشكال الممارسة الطبية الذي يعتمد على استخدام تقنيات الاتصالات المتطورة لتبادل المعلومات الصحية وتقديم الرعاية الصحية، وهذا بغض النظر عن الحواجز الزمنية والجغرافية، أو حتى الثقافية والاجتماعية.

تعريفات "التطبيب عن بُعد"

- يعني التطبيب عن بُعد، حرفياً: "ممارسة الطب عن بُعد المسافات" ، وهو النقل التفاعلي للبيانات السريرية (الإكلينكية) والإشارات والصور التشخيصية الطبية الحيوية من أجل تمكين المرضى الذين يعيشون في أماكن نائية من تلقي أفضل الخدمات والرعاية الصحية الممكنة.

- ويشير معهد الطب التابع للأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم، ضمن دليل أصدره عام 1996م بعنوان "الوصول بالاتصالات السلكية واللاسلكية للرعاية الصحية"، إلى تعريف التطبيب عن بُعد بأنه "استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الإلكترونية لتوفير ودعم الرعاية الصحية عند وجود مسافات تفصل بين أطراف الرعاية والخدمة الصحية". ويعتبر التطبيب عن بُعد محور التقاء الخدمات الطبية مع نظم المعلومات، وتكنولوجيا الاتصالات. وقد تطورت أساليبه وإمكاناته وخدماته مع تطور نظم المعلومات، وكذلك تطور تكنولوجيا الاتصالات من مختلف النواحي كالأجهـزة، وأيضاً البرمجيات والشبكات.

- كما نجد أن فريق التشاور الدولي برعاية منظمة الصحة العالمية المنعقد بجنيف في ديسمبر 1997م قد اعتمد تعريف التطبيب عن بُعد، بأنه تقديم خدمات الرعاية الصحية، حيثما يكون تباعد المسافات عائقاً أمام ذلك من قبل المتخصصين في الرعاية الصحية الذين يستخدمون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتبادل المعلومات الصحيحة من أجل

التشخيص والعلاج والوقاية من الأمراض والإصابات، وكذلك توفير التعليم المستمر لمقدمي خدمات الرعاية الصحية، إضافة إلى البحث والتقييم. كل ذلك من أجل تعزيز صحة الأفراد ومجتمعاتهم.



يوضح الشكل توافق الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات مع التطبيب عن بُعد.

وحديثاً تم تحديد مفهوم "التطبيب عن بُعد" باستخدام التكنولوجيات الإلكترونية للاتصالات والمعلومات لتوفير أو دعم الرعاية السريرية (الإكلينيكية) عن بعد من مقدم الرعاية الصحية. وبهذا فقد جرت ممارسة التطبيب عن بُعد بشكل أو بآخر منذ بدايات استخدام وسائل الاتصال الحديثة مثل الهاتف و/أو التليفزيون. فالطبيب عندما يسدي مشورة إكلينيكية عبر الهاتف، فهو يؤدي عملية من عمليات التطبيب عن بُعد. ومع تزايد التطور يوماً بعد يوم أصبحت تطبيقات التطبيب عن بُعد تستخدم قدرات مرئية وصوتية معاً.

التطبيب عن بُعد ـ خلفية تاريخية

استخدم القرويون في الأزمنة القديمة في إفريقيا الدخان كإشارات لتحذير الناس كي يظلون بعيداً عن القرية في حال وجود مرض خطير. وقد عرف قديماً نوع من الخدمات الصحية باسم "الرعاية عن بُعد"، وتسمى أيضاً "الرعاية الصحية الغيابية"، وغالباً ما كانت تتم عن طريق البريد. وشهد هذا النوع من الرعاية تاريخاً طويلاً حافلاً بالنجاحات التي تطورت بفضل تكنولوجيا الاتصالات الحديثة إلى ما نعرفه حديثاً باسم "التطبيب عن بُعد" وذلك في أوائل القرن العشرين، واستخدم الأشخاص الذين يعيشون في المناطق النائية في أستراليا أجهزة الراديو ثنائية الاتجاه التي يتم شحنها بالطاقة بواسطة دينامو تحركه مجموعة من دواسات الدراجات للتواصل مع خدمة الطبيب الطائر. ولا تزال هذه الخدمة قيد التشغيل.

لعبت وكالة الفضاء الأمريكية "ناسا" دوراً بارزاً في التطوير الأولي للطب البعادي (عن بُعد)، حيث بدأت جهود الوكالة في أوائل الستينيات من القرن الماضي عندما بدأ البشر في الطيران عبر الفضاء، فكانت القياسات الفيزيولوجية تُنقل إلكترونياً إلى الأرض من خلال المركبات والبذلات الفضائية خلال الرحلات الفضائية. وقد أدت هذه الجهود المبكرة وتحسن إمكانات الأقمار الصناعية المخصصة للاتصالات إلى نشأة التطبيب عن بعد وظهور العديد من الأجهزة الطبية المستخدمة اليوم. ومن بين أوائل مشروعات التطبيب عن بُعد التي استهدفت سكان المناطق النائية، مشروع "ستارباتش" الذي استهدف سكان محمية "باباجو" للهنود الحمر في ولاية "أريزونا" الأمريكية الذي تم تشغيله بين عامي (1972م ـ 1975م)، وقد قامت وكالة الفضاء الأمريكية بتوفير المتطلبات التقنية للمشروع، بينما قام بتشغيله وتقييمه هنود "الباباجو" أنفسهم، وإدارة الخدمات الصحية للهنود الحمر، ووزارة الصحة الأمريكية. وكان هدف المشروع هو توفير الرعاية الصحية لرواد الفضاء أثناء رحلاتهم الفضائية، وتوفير الرعاية الصحية العامة لسكان المحمية، حيث كانت هناك شاحنة يقودها اثنان من المسعفين الهنود تحمل العديد من الأجهزة الطبية، بما فيها جهاز تخطيط كهربية القلب وجهاز للأشعة السينية، وكانت الشاحنة متصلة بمستشفى خدمات الصحة العامة وبمستشفى آخر يحتوي على العديد من التخصصات الدقيقة بواسطة اللاسلكي الذي يعمل بالموجات القصيرة.

وكان مستشفى "نبراسكا" للأمراض النفسية من أوائل المستشفيات الأمريكية التي زودت بدائرة تليفزيونية مغلقة في عام 1955م. وفي عام 1964م أتاحت منحة من المعهد الوطني للصحة العقلية إقامة وصلة ثنائية الاتجاه بين مستشفى الأمراض النفسية، وبين

مستشفى "نورفولك" التابع للولاية والذي يبعد 112 ميل. وكانت الوصلة تستخدم لأغراض تعليمية، وللتشاور بين الاختصاصيين والممارسين العامين. وفي عام 1971م تم ربط المركز الطبي لولاية "نبراسكا" بمستشفى قدماء المحاربين في مدينة "أوماها"، ومستشفيين آخرين تابعين لإدارة المحاربين القدماء في مدينتين أخرتين. وقد أجرى مستشفى الأمراض النفسية أيضاً تجارب على العلاج الجماعي بالتطبيب عن بُعد.

أهمية التطبيب عن بُعد

أصبح من الممكن الآن أن يُحدث التطبيب عن بُعد تغييراً إيجابياً في حياة الناس. فمن الممكن مثلاً أن يُحسِّن التطبيب عن بُعد توفير الرعاية الصحية بتقديم مجموعة أكثر تنوعاً من الخدمات مثل: الأشعة وعلم تشخيص الأمراض، وطب أمراض الجلد إلى المجتمعات المحلية، وإلى الأفراد في المناطق الحضرية والمناطق الريفية، أو النائية التي لا تتمتع بهذه الخدمات. وتمثل تطبيقات التطبيب عن بُعد أهمية خاصة في المناطق النائية، حيث يمكن أن تبلغ المسافة بين المريض والمتخصص في مجال الصحة مئات الأميال، أما في حالات الطوارئ، فإن الحصول على التطبيب عن بُعد يعني الفرق بين الحياة والموت. وعلى وجه الخصوص يتسم التطبيب عن بُعد بأهمية حاسمة في الحالات التي يلزم فيها التدخل الطبي السريع وتوفير الرعاية المتخصصة. وإضافة إلى ذلك، يمكن أن يجتذب التطبيب عن بُعد المهنيين العاملين في مجال الصحة بالمناطق الريفية أو النائية، وأن يستبقيهم فيها من خلال توفير التدريب المستمر والتعاون مع مهنيين آخرين في مجال الصحة.

وقد أصبحت "العولمة الرقمية" مؤكدة وواسعة الانتشار، فهي تربط الآن بين معظم المجتمعات الحضرية. كما أن هذه التغيرات بارزة وحقيقية في مجتمعاتنا الحضرية الأكثر تطوراً. يبدو أن التحدي الذي نواجهه هو الوصول إلى جميع السكان، لا سيما في المناطق النائية، وأن نحرص على عدم العمل على زيادة الفجوة الإنمائية بين "الميسرين والمحرومين". ومن أبرز مميزات التطبيب عن بُعد تعدد الوسائط المعلوماتية التي قد تزيد من تحسين الرعاية الصحية، وتقليل نفقات انتقال المريض إلى أماكن متخصصة بعيدة، والتواصل بين المريض والطبيب بما يوفر أكبر قدر من الراحة للمريض، والتقليل من متاعب سفره إلى المدن الكبيرة والانتقال لمسافات بعيدة بما يضر بصحته، إضافةً إلى إمكانية تطوير مبادئ الرعاية الصحية بشكل أسرع، فيعزز ذلك التعاون الطبي وتقاسم المعلومات والخبرات المتخصصة.

التطبيب المتزامن وغير المتزامن

وينقسم التطبيب عن بعد من حيث النقل إلى نوعين:

1. **النقل المتزامن:** حيث يكون الاتصال والتفاعل في الوقت الحقيقي بين الطبيب من جهة ومريضه من الجهة الأخرى.
2. **النقل غير المتزامن:** حيث يقوم المريض بنقل وتوصيل، أو توفير المادة الطبية بواسطة الفيديو، أو الكمبيوتر أو أية وسيلة أخرى، ويتلقى أو يحصل على الرد من الطبيب في وقت لاحق. فتخزين المعلومات في التطبيب عن بُعد وإعادة استخدامها ينطوي على الحصول على البيانات الطبية (مثل صور طبية، وخرائط بيولوجية... إلخ)، ومن ثم نقل هذه البيانات إلى الطبيب أو الاختصاصي الطبي، ويتم استعراضها في الوقت المناسب للتقييم، وذلك بدون اتصال مباشر بالإنترنت بين الطرفين. أي أنه لا يتطلب وجود كلا الطرفين في نفس الوقت. ومن أبرز مجالات استخدامات تخزين "التطبيب غير المتزامن" الأمراض الجلدية، والأشعة، وعلم أمراض الأنسجة. ويجب أن يكون السجل الطبي منظماً بالشكل المناسب ويفضل في شكل ملف إلكتروني. ويعتبر الاختلاف الرئيسي بين "زيارات المريض التقليدية الشخصية" و"الزيارات عن بُعد" هو إغفال الفحص البدني الفعلي، وكذلك إغفال مناقشة الطبيب مع المريض للتاريخ المرضي، لذا تتطلب عملية التطبيب عن بعد اعتماد الطبيب على تقرير التاريخ المرضي، وكذلك المعلومات المستقاة من الصوت/ الفيديو عوضاً عن الفحص البدني.

التطبيب التفاعلي عن بُعد

يوفر هذا النوع من التطبيب التفاعل والاستجابة المباشرة -على الهواء مباشرة- بين المريض وبين مقدم الخدمة الصحية. ويتمثل التطبيب التفاعلي في المحادثات الهاتفية، أو الاتصال عبر الإنترنت، أو الزيارات المنزلية عبر الإنترنت. ويُمَكن التطبيب التفاعلي من إجراء العديد من أنشطة الرعاية الصحية مثل: مراجعة التاريخ المرضي، والفحص البدني، والتقييمات النفسية وتقييمات طب العيون، وذلك بشكل مماثل لتلك التي تتم في الزيارات التقليدية وجهًا لوجه بين المريض ومقدم الخدمة الصحية. ولا شك أن خدمات التطبيب عن بُعد ـ السريرية التفاعلية ـ أقل تكلفة من الزيارات السريرية الشخصية بين الطبيب والمريض.

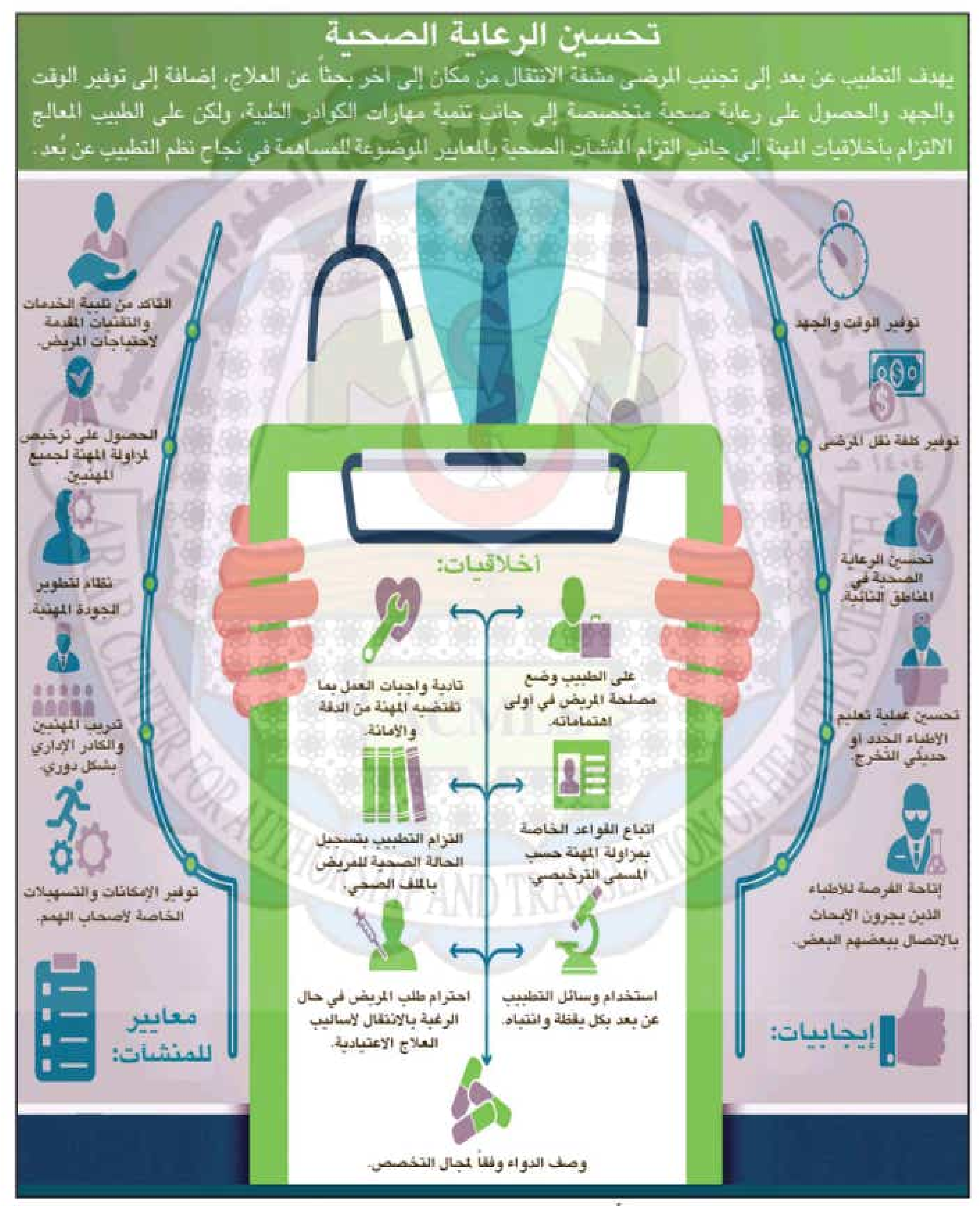
فوائد واستخدامات التطبيب عن بُعد

تعتبر الاستشارات الطبية في الحالات الخاصة من أهم استخدامات التطبيب عن بُعد، ومنها ظهور مرض غير شائع، أو نادر مثل: مرض الإيبولا، أو تضارب الآراء والأفكار حول مرض معين، أو المعالجة التجريبية لحالات مرضية محددة، أو تدبير مرض مهدد للحياة (وباء قاتل). ولا شك أن التطبيب عن بُعد له فوائد قصوى لأولئك الناس الذين يقطنون المجتمعات المعزولة والمناطق النائية. وتستخدم تطبيقات التطبيب عن بُعد (الواقع الافتراضي) في كل المجالات الطبية. فالمرضى في هذه المناطق النائية يمكن زيارتهم طبياً (عيادتهم) بواسطة الأطباء الاختصاصيين الذين يمكنهم "بالتطبيب عن بُعد" إجراء فحص طبي شامل وكامل، كما أن المرضى لا يضطرون إلى تحمل مشاق السفر لقطع المسافات، إضافة إلى توفير الوقت المستهلك لزيارتهم طبياً (عيادتهم) في المستشفى التقليدي. وتتم تسمية التطبيب عن بُعد لمختلف التخصصات الطبية حسب مسمى التخصص، مثل: الأشعة عن بُعد، وطب القلب عن بُعد ... وهكذا.

ومن ناحية أخرى، فالتطبيب عن بُعد مفيد أيضاً كأداة تواصل بين الطبيب الممارس العام، والطبيب المتخصص المتواجد في مكان بعيد. وبهذا فالتطبيب عن بُعد ليس فقط وسيلة علاج، ولكنه أيضاً وسيلة للاستشارات الطبية، إضافة إلى كونه وسيلة تعليم، ويمكن استخدام التطبيب عن بُعد كأداة للتعليم الطبي المستمر، حيث يمكن للفريق الطبي ذوي الخبرة مراقبة وإرشاد الفريق الطبي مقدم الخدمة وهم في مكان آخر، كي تصبح الخدمة وآليات التشخيص والعلاج أسرع وأكثر فعالية. ومن هذا المنطلق يتبين أن التطبيب عن بُعد يعمل على تحسين الوصول إلى الرعاية الصحية للمرضى في المناطق النائية. وعموماً فقد تبين أن التطبيب عن بُعد يقلل من تكلفة الرعاية الصحية، ويزيد من الكفاءة من خلال علاج أفضل للأمراض المزمنة، ومشاركة المهنيين الصحيين المتخصصين، وتخفيض معاناة السفر، وتقليل فترات الإقامة بالأقسام الداخلية في المستشفيات. ومما يعزز قيمة التطبيب عن بُعد توثيق العديد من الدراسات لزيادة رضا المرضى عن التطبيب عن بُعد على مدى السنوات الماضية.

واستُخدِم التطبيب عن بعد لتحسين إيتاء الرعاية الصحية في مجال واسع من التطبيقات. ومعظم ما جرى حتى وقتنا هذا كان في البلدان الصناعية، أما في العالم النّامي فإنه لا توجد به إلا خبرات صغيرة نسبياً. و تكمُن المنفعة الأساسية للتطبيب عن بعد في تحسين إمكانية الوصول إلى الرعاية، وكثيراً ما تكون هذه الإمكانية ضعيفةً في العالم النامي. ولذلك، فمن الممكن أنْ يقدم التطبيب عن بعدٍ طريقةً مفيدةً لتقوية الأنظمة الصحية في البلدان النامية.

وفي عام 2005 م قامت منظمة الصحة العالمية بتأسيس مرصد عالمي للصحة الإلكترونية لمراقبة تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المتعلقة بالرعاية الصحية ـ متضمنةً التطبيب عن بعد ـ ولتقديم المعلومات والإرشادات التي تتعلق بأفضل الممارسات والسياسات والمعايير. وتبعاً لمسح حديث، فالتقدم المُحرز في التطبيب عن بعدٍ أقل بكثير في البلدان منخفضة الدخل مقارنة بالبُلدان مرتفعة الدخل.



يوضح الشكل التطبيب عن بُعد رعاية مبتكرة للمرضى وخبرات للكوادر الطبية.

وقد أشارت دراسة نشرت في مجلة منظمة الصحة العالمية عام 2012م بقيام العديد من شبكات التطبيب عن بعدٍ حول العالم بتقديم الخدمات الإنسانية روتينيّاً، وكثير منها يكون إلى البلدان منخفضة الدخل، حيث تم تعريف "التطبيب عن بعدٍ" على أنه العمل السريري والتعليمي عن بعدٍ. كما تم تعريف "الخدمات الإنسانية" على أنها الأفعال المصممة لإنقاذ الحياة، وتخفيف المعاناة، والحفاظ على الكرامة البشرية التي تؤتى بشكلٍ غير مشروطٍ (أيْ: دون طلب الأجر من متلقيها). وتقوم هذه الشبكات بتقديم الاستشارات عن بعدٍ للأطباء وموظفي الصحة الآخرين الذين يحتاجون للنصح فيما يتعلق بالتدبير السريري للحالات الصعبة، ويقوم البعض منها أيضاً بتقديم التعليم. وكثيراً ما تستخدم طرق التخزين والإرسال (مثال: البريد الإلكتروني) في الاتصال لأنها عموماً أرخص ثمناً وأكثر ملاءمةً، غير أنّ طرق الزمن الحقيقي (روابط الفيديو) تستخدمه أيضاً عند الحاجة.

وتُعد شبكات التطبيب عن بعدٍ التي تُقدم الخدمات الإنسانية موضع اهتمام صناع القرار الذين يفكرون بالتطبيق على نطاقاتٍ أوسع. وتقوم الشبكات الموجودة بتوظيف طرق تنظيمية وتقديم أنواع مختلفة من الخدمات وما يمثل الممارسة الفضلى غير واضح. وعلاوة على ذلك، فالمعطيات المتعلقة بالفعاليات والأداء ناقصةٌ. كما تبين أن جميع شبكاتً التطبيب عن بعد ـ المعتمدة على الخدمات الإنسانية ـ استخدمت طرق التخزين والإرسال (غير المتزامنة) من أجل إيتاء الاستشارات عن بعدٍ، وهذا ما يؤكد بأنّ طرق الزمن الحقيقي من المحتمل أنْ تكون غير مناسبةٍ في السياق الحالي. وإضافة لذلك، استخدمت إحدى شبكات التطبيب عن بعدٍ المُدارسة الفيديوية من أجل الاستشارات المتعلقة بحالات الحوادث والإصابات التي تتطلب الاستجابة الفورية. وقامت الشبكات بتقديم الاستشارات عن بعدٍ في جميع التخصصات السريرية، كما تركز بعض الشبكات على إيتاء خدمات الاختصاصيين في مجالاتٍ مثل: طب الحوادث، والإصابات، وجراحة تقويم العظام، وجراحة الأعصاب، وطب الجلد وتدبير المرضى المصابين بعدوى فيروس العوز المناعي البشري، أو متلازمة العوز المناعي المكتسب.

تطبيقات التطبيب عن بُعد

تتعدد التطبيقات الرئيسية لنظم التطبيب عن بُعد مثل: أمراض القلب عن بُعد، والأشعة عن بُعد، وأمراض الأنسجة عن بُعد، وأمراض العيون عن بُعد، والرعاية المنزلية عن بُعد، إضافة إلى تخصصات أخرى تستخدم خدمات الطب عن بُعد، مثل: علم الأمراض الجلدية عن بُعد، والجراحة عن بُعد، والطب النفسي عن بُعد، وما إلى ذلك.

مستقبل التطبيب عن بُعد

إن التطبيب عن بُعدٍ هو أحد أهم التغيرات والتحديات التي ستؤثر تأثيراً عميقاً على تقديم الرعاية الصحية في القرن الحادي والعشرين. ويعد التطبيب عن بُعد ضرورياً عندما تحول دون تقديم الرعاية الصحية عقبات تتعلق بتوفير رأي الخبراء للمرضى في المناطق الريفية والبعيدة والمنعزلة، حيث يعيش معظم سكان البلدان النامية. ويمثل من هذا المنظور، أداة هامة للتشخيص والعلاج ومتابعة المرضى، فضلاً عن أنه يُحسِّن من الحصول على الرعاية الصحية المتخصصة والمعلومات الطبية باستخدام الموارد المتاحة؛ مما يؤدي إلى زيادة المنافع التي يوفرها مقدمو الخدمة الصحية أينما ومتى لزم الأمر. وثمة حاجة إلى وضع نظام للتعليم الطبي المستمر وتوفيره لأكبر عدد من المهنيين الطبيين، من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، حتى يمكن تأمين الانتفاع به خارج العواصم، والمدن الكبيرة لأعداد كبيرة من العاملين الطبيين، وشبه الطبيين في المناطق النائية، والإقليمية.

وحيث إن تكنولوجيات الصحة الإلكترونية آخذة في التوسع والمستقبل يحمل كثيراً من الإمكانيات في هذا المجال، وهو ما يشكل خطوة إلى الأمام في تقدم وتطور الخدمات الصحية، وخاصة القائمة منها على الهواتف النقالة بفضل انتشار استخدام الهواتف النقالة على نطاق واسع. ولا شك أن إدخال خدمات الصحة الإلكترونية من خلال النقل السريع للمعلومات العلمية والطبية عن طريق التقنيات والأنظمة الرقمية وشبكة الإنترنت للأغراض السريرية والبحثية، لهو أمر بالفعل قيد التنفيذ حالياً في العديد من البلدان وله نتائج متباينة. كما أن كثيراً من البلدان الإفريقية لم تنتظر حتى يتم بناء البنيات التحتية باهظة التكلفة لخطوط الهاتف الثابت، ولكنها قفزت مباشرة إلى الهواتف النقالة. ويشير الأمين العام للاتحاد الدولي للاتصالات إلى تطبيق منخفض التكلفة يمكن استخدامه لتشخيص الملاريا، حيث يقوم بمعالجة صورة ملتقطة ومأخوذة بهاتف محمول لعينة من الدم المستخدم للكشف عن الطفيليات، ويقول: "لا يوجد عملياً أي شخص على وجه الأرض ليس له علاقة بطريقة، أو بأخرى بالهواتف النقالة. وهذا يجعل منه أداة في غاية القوة لتقديم وتوفير الرعاية الصحية".





الفصل الثالث

المراقبة الصحية عن بُعد

تُمكن المراقبة الصحية عن بُعد الأطباء والمختصين الطبيين من متابعة المريض مع تباعد المسافات باستخدام الأجهزة التقنية المختلفة. وتُستخدم تقنية المراقبة الصحية عن بُعد ـ مبدئياً ـ لعلاج الأمراض المزمنة أو علاج بعض الحالات المرضية الخاصة مثل: أمراض القلب، أو داء السكري، أو داء الربو الشعبي المزمن. ومن مميزات تقنية المراقبة الصحية عن بُعد أن نتائج خدماتها الصحية منافسة للخدمات الصحية باللقاءات الشخصية مع المريض، كما أن المراقبة الصحية عن بُعد تتيح قدراً أكبر من الارتياح للمرضى، إضافة إلى كونها فعالة من حيث الجدوى الاقتصادية والتكلفة.

ولعل من أبرز مجالات المراقبة الصحية عن بُعد، خدمة مراقبة المريض في المنزل باستخدام أجهزة معروفة مثل: أجهزة مراقبة ضغط الدم، ومن ثم نقل معلومات قياسات ضغط الدم إلى مقدم الرعاية الصحية، فهي خدمة سريعة النمو والتطور. ويلاحظ أن هذه الأنظمة التفاعلية للتطبيب عن بُعد تركز حلول المراقبة الصحية عن بُعد على الأمراض المزمنة التي تسبب إعاقات والمنتشرة حالياً وبشكل رئيسي في مختلف أنحاء العالم وبخاصة دول العالم الأول. أما في البلدان النامية، فقد ظهرت طريقة جديدة لمارسة التطبيب عن بُعد معروفة باسم الزيارات الأولية التشخيصية عن بُعد، حيث يستخدم الطبيب الأجهزة لفحص المريض وعلاجه عن بُعد، وهذه التكنولوجيا الجديدة كمبدأ لمارسة الطب تحمل وعدًا كبيرًا بتحسين مشكلات تقديم الخدمات الرئيسية للرعاية الصحية. فعلى سبيل المثال في جنوب إفريقيا، الاستشارات والزيارات الطبية الأولية التشخيصية عن بُعد لا تتابع أو تراقب فقط مرضًا مزمنًا تم تشخيصه من قبل، ولكن لديها القدرة على تشخيص المرض وعلاجه، وخاصة بالنسبة للأمراض التي عادة ما يقوم المريض بزيارة الطبيب بسببها.

وقد ساهمت التكنولوجيا اللاسلكية فــي تحقيــق وتطوير مراقبة الصحة عن بُعد، إذ يمكن تحقيــق نقل البيانات متعددة الوسائط من خلال خطوط الاتصالات عن بُعد، ونظام الاتصالات اللاسلكية، والهاتف المحمول، وأجهزة الكمبيوتر اللوحية، وأجهزة الاتصالات المتنقلة واللاسلكية المستخدمة لتلقي البيانات الطبية الأساسية المتعلقة بالأمراض المختلفة (مثل: أمراض القلب). ومن أيسر الأجهزة اللاسلكية وأوسعها استخداماً الهاتف المحمول، وكذلك المساعد الرقمي الشخصي الذي يمكن استخدامه في المراقبة والفحص والتشخيص.

ويتميز المساعد الشخصي الرقمي باستخداماته في جمع المعلومات من المصادر المتنوعة، ودمج البيانات من مجموعة متنوعة من المستخدمين، وإنشاء سجلات شاملة مثل السجلات الطبية متعددة الوسائط.



يوضح الشكل تصور لآلية المراقبة الصحية عن بُعد.

الرعاية الصحية عن بُعد

يشكل ارتفاع متوسط أعمار الناس (تقدم السكان في السن) تحديات اقتصادية واجتماعية وصحية كبيرة. حيث إنه من خصائص كبار السن ازدياد معدلات الإصابة بالأمراض المزمنة المتعددة، وكذلك ازدياد معدلات الإعاقات. ومن هذه المشكلات الصحية داء السكري، ومرض ارتفاع ضغط الدم، وأمراض القلب، والفشل التنفسي المزمن والربو. ويمكن باستخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تدعيم البيئة المنزلية للمساعدة في علاج الأمراض المزمنة بعدد من الطرق والوسائل. ويمكن وصف نظم الرعاية الصحية عن بُعد بأنها نقل الإشارات والبيانات الصحية من المنزل عن طريق عنوان إلكتروني محدد خلال شبكات الاتصال اللاسلكية إلى مركز رعاية صحية عن بُعد، وذلك لمتابعة العلامات الصحية الحيوية، وكذلك الاكتشاف التلقائي لحالات عدم انتظام ضربات القلب عن طريق رسم القلب الكهربائي (مخطط كهربية القلب) والمريض في منزله. وضمن التطور التكنولوجي في العصر الحديث تم تطوير استخدامات الأجهزة الإلكترونية الشخصية العادية لتتوافق مع برامج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الرعاية الصحية، ومن هذه الأجهزة: الهاتف المحمول، والمساعد الرقمي الشخصي، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة الصغيرة.

الرعاية الصحية عن بُعد المبنية على التليفزيون الرقمي

إن الهدف من هذا النظام هو تمديد الوقت الذي يُمكن فيه للناس المسنين العيش بشكل مستقل معتمدين على أنفسهم في بيئتهم المفضلة (منزلهم الخاص) بدعم من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. والرعاية عن بُعد المبنية على التليفزيون الرقمي عبارة عن نظام مبتكر متكامل (جهاز التليفزيون + الأجهزة الطبية الحيوية) يتيح العيش المستقل للمعاقين وكبار السن، وخاصة أولئك الذين يعانون الأمراض المزمنة، ويضمن لهم المساعدة الصحية في الوقت المناسب، والتنبيه عند الحاجة، وتعلم أساليب الحياة الصحية.



يوضح الشكل نظم الرعاية الصحية عن بُعد.

لعل أول نظام تفاعلي "للتطبيب عن بُعد" يعمل على خطوط الهاتف القياسية، هو ذلك الذي تم استحداثه لتشخيص وعلاج المرضى الذين يحتاجون إلى الإنعاش القلبي (إزالة الرجفان) عن بُعد، حيث تم تطويره وتسويقه من قبل شركة "MedPhone Corporation"، وبعد مرور عام طرحت الشركة نسخة خلوية متنقلة "MDphone". وقد خدم هذا النظام 12 مستشفى في الولايات المتحدة كمراكز للاستقبال والعلاج، ومن ثم إنقاذ الحياة.




المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٩٨٣م
١٤٠٤ هـ
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS

الفصل الرابع

التخصصات الطبية عن بُعد

أمراض القلب عن بُعد

يعتبر "نقل رسم القلب الكهربائي عن بُعد" باستخدام الطرق التقليدية واحداً من أقدم الطرق المعروفة لمعالجة "أمراض القلب عن بُعد". إذ أنه يمكن نقله عبر خط التلفون، أو اللاسلكي. وقد قام "اينتهوفن" "Einthoven" مخترع جهاز مخطط كهربية القلب بنقل رسم القلب الكهربائي عبر خطوط التلفون، ذلك لأن المستشفى لم يسمح له آنذاك بنقل المرضى إلى مختبره لتجربة جهازه الجديد (مخطط كهربية القلب). وفي عام 1906م نجح "اينتهوفن" في ابتكار طريقة لنقل البيانات من المستشفى مباشرة إلى مختبره.



أمراض القلب عن بُعد

مخطط ذو ذاكرة مستمرة

يوضح الشكل نماذج لأجهزة رسم القلب الكهربائي عن بُعد.

التجهيزات والإجراءات اللازمة لرسم تخطيط القلب الكهربائي عن بُعد

يتكون نظام الأجهزة والبرمجيات الهندسية والإلكترونية اللازمة لعمل رسم القلب الكهربائي وإرساله باستخدام المساعد الرقمي الشخصي في التالي :

- نظام تشغيل ويندوز مع جهاز كمبيوتر لوحي متوافق للتشغيل.
- استيعاب غير محدود لملفات رسم القلب.
- الكابلات الخاصة بجهاز رسم القلب الكهربائي (6-12 كابلاً).
- شاشة استعراض رسم القلب الكهربائي.
- الإجراء والقياس المباشر لرسم القلب الكهربائي.
- طباعة رسم القلب الكهربائي لاسلكياً عن طريق البلوتوث (تكنولوجيا معيارية لاسلكية لتبادل البيانات عبر مسافات قصيرة)، وكذلك الأشعة تحت الحمراء بواسطة المساعد الرقمي الشخصي.

ويتم إرسال رسم القلب الكهربائي عن طريق البريد الإلكتروني من خلال نظام التشغيل، أو من خلال شبكة التلفون المحمول، سواءً باستخدام النظام العالمي لاتصالات التلفون المحمول، أو باستخدام خدمة حزم الراديو العامة.



يوضح الشكل آلة رسم تخطيط القلب (لاسلكياً).

وهناك تطبيقات صحية رقمية تم تصميمها للأطباء، مثل تطوير جهاز محاكاة القلب لدعم رعاية المرضى المصابين بأمراض القلب. وهذا الجهاز يعطي صورة ثلاثية الأبعاد تفصيلية لقلب الشخص باستخدام معطيات التصوير بالرنين المغناطيسي، أو الرسم السطحي المقطعي المحوسب لإظهار تقلص وانكماش قلب الشخص، حيث يمكن استنساخ الأنشطة المجهرية لقلب هذا الشخص مثل: الانكماش، وتوليد الضغط، وطرد تدفق الدم استناداً إلى الوظائف الخلوية والجزيئية. وبهذا فبإمكاننا تشخيص قلوبنا الافتراضية. كما يمكننا أيضاً معالجة القلب الافتراضي بالأدوية ـ أي تعديل الوظيفة الجزيئية ـ أو عن طريق الجراحة. مع أن محاكاة القلب لا تزال في مرحلة البحث التجريبي الأولي، إلا أنه يمكن الوصول إلى قلب الشخص ورؤيته من بعيد.

طب القلب عن بُعد في حالات الطوارئ

يتكون نظام طب القلب عن بعد في حالات الطوارئ من إدارة نظام الخادم، وإدارة نظام العميل. وتتكون إدارة نظام الخادم من:

- إدارة بيانات المريض.
- إدارة إشارة رسم القلب الكهربائي.
- إدارة قاعدة البيانات.
- إدارة أدوات البث عبر التلفون.
- إدارة الإشارات الكهربائية الطبية الحيوية.

ولرعاية حالات طوارئ أمراض القلب عن بُعد يلزم توافر أغراض الاتصال اللاسلكي الإلكتروني بين سيارة الإسعاف ومحطة التشغيل، وهي:

- الصوت.
- الفيديو.
- بيانات المريض الشخصية، والصحية.
- البيانات الحيوية للمريض (تخطيط كهربية القلب، وضغط الدم ... إلخ).

يشتمل نظام فحص المريض على عدة تجهيزات ذات مهام كهربية وطبية مثل:

- رسم تخطيط القلب الكهربائي.
- قياسات ضغط الدم.
- قياس نسبة تركيز الأكسجين بالدم.
- قياس نسبة تركيز ثاني أكسيد الكربون في الدم.
- قياس درجة حرارة الجسم.
- قياس نسبة سكر الجلوكوز في الدم.

كما يجب توافر أدوات الاتصال (مثل: الهاتف، وكذلك الهاتف المحمول، والأقمار الصناعية)، والخدمات الخلوية، والمساعد الرقمي الشخصي.

يتم نقل البيانات (المعلومات الطبية) من سيارات الإسعاف إلى قسم الطوارئ بالمستشفى، إلى حين وصول المريض إلى المستشفى، وأهم هذه البيانات علامات المريض الحيوية / رسم القلب الكهربائي (عن طريق جهاز الصدمات الكهربائي المحمول)، وقياسات ضغط الدم، ومعدل ضربات القلب (النبض) ونسبة الأكسجين بالدم، والمعلومات التي يرسلها المسعفون في سيارات الإسعاف (التي يتم جمعها في دفتر الملاحظات)، مثل: معدل التنفس، والحالة العقلية للمرضى (مقياس جلاسكو للغيبوبة). ويمكن لنظام برمجة الكمبيوتر حساب درجة الإصابة الجسدية. هذا ويتم نقل البيانات والمعلومات الأولية الخاصة بالمريض قبل مغادرة سيارة الإسعاف للموقع، وأثناء مسيرة نقل المريض/المصاب، وذلك للمشورة أو لتجهيز قسم الطوارئ بالمستشفى لاستقبال المريض. ومن ثم يقوم المختصون بقسم الطوارئ بالمستشفى بإعداد الإجراءات العلاجية والأدوية اللازمة.

علم الأشعة عن بُعد

تقنية "الأشعة عن بُعد" هي القدرة على إرسال الصور الشعاعية التشخيصية مثل: الأشعة السينية، والأشعة المقطعية، وأشعة الرنين المغناطيسي ... إلخ، من موقع إلى آخر. ويُعد أكثر الطرق شيوعاً في الاستخدام لهذا الغرض وجود جهازي كمبيوتر متصلين مع بعضهما عبر الإنترنت. سيحتاج الكمبيوتر في الطرف المستقبِل إلى شاشة عرض عالية الجودة يتم اختبارها وضمان نقاء ووضوح شاشتها للأغراض السريرية (الإكلينيكية).

وأحيانًا يكون بالكمبيوتر المتلقي (في الطرف المستقبل) طابعة، بحيث يمكن طباعة الصور للفحص وإعداد التقارير في الوقت المناسب. ويمكن حديثاً ـ باستخدام التقنيات الحديثة لاتساع النطاق الترددي للإنترنت ـ من تحسين خدمات علم الأشعة عن بُعد. إذ يمكن للمتخصص الطبي (مراجع صور الأشعة) الآن الوصول إلى أجهزة خوادم الحاسب الآلي في مواقع بعيدة من أجل استعراض الصور والأفلام الشعاعية. ولذلك، فلم تعد هناك حاجة إلى إنشاء محطات خاصة لعرض تلك الصور أو الأفلام ؛ إذ يكفي استخدام جهاز كمبيوتر شخصي مع جهاز نقل بيانات سريع للوصول إلى الخادم المركزي. ولا يحتاج الأمر إلى برنامج محدد على الكمبيوتر الشخصي، ويمكن بهذه البساطة استعراض الصور من أي مكان في العالم. وتعد تقنية "علم الأشعة عن بُعد" هي الاستخدام الأكثر شيوعًا للتطبيب عن بُعد، وتمثل نسبة 50 % على الأقل من جميع استخدامات الطب عن بُعد.



يوضح الشكل تقنية الأشعة عن بُعد.

طب العيون عن بُعد

يدعم النظام المتكامل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات المراقبة الطبية عن بُعد ورصد المرضى المتأثرين بالأمراض المزمنة (مثل داء السكري)، ولا سيما أمراض العين مثل: اعتلال الشبكية السكري، ومرض اعتلال قاع العين المرتبط بالشيخوخة، ومرض ارتفاع ضغط العين "المياه الزرقاء" أو الجلوكوما.



يوضح الشكل طب العيون عن بُعد.

علم الأمراض عن بُعد

إن علم الأمراض هو الدراسة الطبية للأمراض من خلال التغيرات التي تصيب الخلايا والأنسجة. وعلم الأمراض عن بُعد هو ممارسة تخصص علم أمراض الأنسجة، ويحتاج اختصاصيو علم الأمراض في كثير من الأحيان إلى التشاور والاطلاع على آراء المتخصصين في العلوم الطبية الأخرى، إذ يمكن استخدام علم الأمراض عن بُعد للحصول على رأي ثانٍ أو تشخيص مبدئي، لذا يعتبر علم الأمراض عن بُعد مفيداً بشكل خاص في دعم اختصاصيي علم الأمراض بالمناطق النائية، وكذلك دعم العاملين الصحيين غير المتخصصين. وتتكون منصة علم الأمراض عن بُعد من:

- المجهر.
- كاميرا تصوير عن بُعد.
- أجهزة كمبيوتر شخصية.
- شبكة اتصالات.
- نظام إدارة قاعدة بيانات.

- برمجة شبكة نظام حماية المعلومات لحماية الشبكة من الوصول غير المصرح به إلى البيانات الخاصة بالمريض وتغييرها أو العبث بها باستخدام جدار الحماية.
- برمجة ضغط صور العينات النسيجية.



يوضح الشكل علم الأمراض (الباثولوجي) عن بُعد.

الطب النفسي عن بُعد

تستخدم تطبيقات الطب النفسي عن بُعد وهي جانب آخر "للتطبيب عن بُعد، بعقد جلسات الفحص الطبي النفسي باستخدام نظام "المؤتمرات عبر الفيديو"، وخاصة للمرضى المقيمين في المناطق التي لا يتوافر بها الخدمات النفسية. كما يقدم تطبيقات الطب النفسي عن بُعد مجموعة واسعة من الخدمات للمرضى ومقدمي الرعاية، مثل: التشاور بين الأطباء النفسيين، والبرنامج السريري التعليمي، والتشخيص والتقييم، وإدارة العلاج الدوائي... إلخ.

طب الأسنان عن بُعد

"طب الأسنان عن بُعد" هو استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات السلكية واللاسلكية لرعاية الأسنان، والتشاور، والتعليم، وتوعية الجمهور بنفس الطريقة التي يُستخدم بها التطبيب عن بُعد.

الصيدلة الإلكترونية

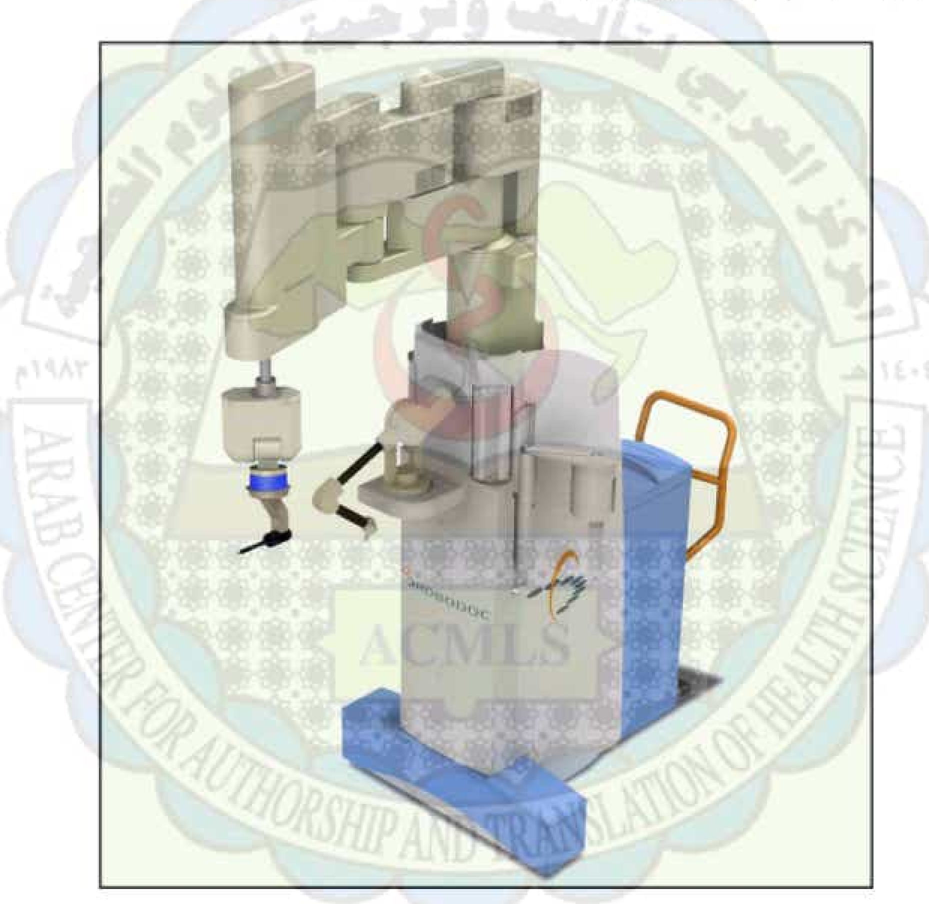
إذا كنت مريضاً وبحاجة إلى وصفة طبية، فإن طبيبك يمكنه إرسالها إلى النظام المركزي، ويمكن لأي صيدلاني في البلاد أن يصرف لك الدواء. ويقوم الصيدلاني بإدخال هذه المعطيات على الحاسوب الخاص به، ويتم إرسالها مرة أخرى إلى النظام المركزي. وتقوم شركة التأمين باستلام الفاتورة، وهو ما يوفر خطوة قيام المريض بإعطاء الفاتورة لشركة التأمين. وبإمكان المرضى الاطلاع على جميع هذه المعلومات ومعرفتها ـ وكذلك جميع سجلاتهم الشخصية ـ عن طريق بوابة المريض الإلكترونية، ويمكن أن تكون بوابة تفاعلية على شبكة الإنترنت، ويمكن الدخول عليها عن طريق بطاقات الهوية الخاصة بهم والرقم السري مما يضمن الدقة والخصوصية.

الجراحة بواسطة الإنسان الآلي (الروبوت الجراحي)

إن الجراحة المعزَّزة بالحاسب الآلي، أو الجراحة المعزَّزة بالروبوت هي مصطلحات لمختلف التطبيقات التكنولوجية المتطورة التي تم تطويرها لدعم العديد من إجراءات العمليات الجراحية. وقد تم تطوير الجراحة بمساعدة الروبوت للتغلب على صعوبة الجراحات الدقيقة. فبدلاً من استخدام الجراح لأدوات الجراحة بشكل مباشر يستخدم الجراح وحدة تحكم (كمبيوتر) لتناول الأدوات الملحقة بالأذرع العديدة للروبوت، بحيث يقوم الكمبيوتر بترجمة حركات الجرّاح التي يتم تنفيذها بعد ذلك على المريض بواسطة الروبوت. وتشمل الخصائص الأخرى للنظام الروبوتي ـ على سبيل المثال ـ مرشحاً رعاشاً متكاملاً، والقدرة على تحجيم الحركات (تغيير النسبة بين مدى الحركات في وحدة التحكم الرئيسية إلى الحركات الداخلية للأدوات المرافقة للروبوت). وتقع وحدة التحكم في نفس غرفة العمليات الخاصة بالمريض، ولكنها منفصلة فعليًا عن مساحة العمل العملية. ونظرًا لأن الجرّاح لا يكون في موقع مباشرة المريض أثناء إجراء العملية، فيتم إجراء الجراحة عن بُعد للمرضى. كما يمكن للروبوتات إجراء عملية جراحية بدون الجرّاح البشري. وقد كان أول روبوت جراحي في العالم المسمى "أرثروبوت" (Arthrobot) الذي تم تطويره واستخدامه لأول مرة في فانكوفر بكندا عام 1983م.

تم تطوير الروبوت من قبل فريق بقيادة الدكتور "جيمس ماكوين" (James McEwen)، "وجيوف أوشينليك" (Geof Auchinlek) بالتعاون مع طبيب جرّاح العظام الدكتور "براين داي" (Brian Day). وفي المشاريع ذات الصلة في ذلك الوقت تم تطوير عدد من الروبوتات الطبية الأخرى، بما في ذلك الذراع الروبوتية التي أجرت جراحة العيون، وتم كذلك تطوير

روبوت آخر للعمل كمساعد جرّاح في غرفة العمليات، حيث يقوم بمناولة أدوات الجراحة إلـى الجـرّاح اسـتجابة للأوامـر الصوتيـة. وفي عام 1985م تم استخدام الروبوت المسمى "بوما 560"(PUMA 560)، لغرض وضع إبرة لأخذ خزعة (عينة) من المخ باستخدام التوجيه بواسطة الأشعة المقطعية. وفي عام 1988م تم تطوير روبوت في كلية إمبريال كوليدج بلندن، لإجـراء جراحـة البروسـتاتة. وفـي عـام 1992م تم تطويـر الروبوت المسمى روبودوك (Robodoc) من الأنظمة الجراحية المتكاملة، وذلك لحفر عظم الفخذ واستخراج العظام المفتتة أثناء جراحة استبدال مفصل الورك.



يوضح الشكل روبوت يستخدم لإجراء جراحة استبدال مفصل الورك (ربودوك).

وحديثاً، تمكّن العلماء من ابتكار تقنية تسمى "نظام نافيو" تختص بجراحة استبدال المفصل، حيث ابتكر العلماء نظامًا روبوتيًا يسمح للجراحين بزيادة القدرة على استئصال العظم التالف من ركبة المريض. ويستخدم الجراح الروبوت الجديد المزود بمنشار لقطع العظم، بحيث يكون البديل العظمي الاصطناعي (المفصل الصناعي) في وضعية فضلى

بكثير مقارنة بالجراحات التقليدية. ويوفر نظام "نافيو" خريطة فورية ثلاثية الأبعاد للمنطقة، يستخدمها الجراح كدليل يمكّنه من تجنب استئصال العظام الصحيحة. وعند إجراء الجراحة يقوم الجرّاح بنفسه بتحريك يد الروبوت التي تحتوي على أداة لحفر العظام، فيقوم بتشكيل سطح العظمة بحيث تناسب شكل ووضع المفصل الصناعي. ولا تتحرك يد الروبوت ذاتياً، بل إن الجراح هو الذي يحركها، ولكـن يقـوم الروبوت بالحفر فقط في الأماكن السابق تحديدها مسبقاً بواسـطة الكمبيوتـر و لا يسمح للآلة بالتحرك أو الحفر في الأماكن الأخرى.

وقد تم تطوير المزيد من الأنظمة الآلية للروبوت مع إدخال نظام دافنشي جراحي جديد (يسمى دافنشي) يعتمد على تحريك الروبوت آلياً بأنظمة زيوس وايسوب الجراحية. ومن أبرز تطبيقات "روبوت دافنشي"، استخدامه في الجراحة العامة، وأمراض كهربية القلب، والجهاز الهضمي، وأمراض النساء، والمسالك البولية.

مزايا الجراحة الروبوتية

ولعل التطورات الرئيسية التي تميزت بها الروبوتات الجراحية أسفرت عن إجراء الجراحات عن بُعد، وإجراء الجراحات الدقيقة، وكذلك إجراء الجراحات بدون جرّاح. ومن المزايا الرئيسية للجراحة الروبوتية هي:

1. الدقة.
2. صغر الشقوق الجراحية.
3. انخفاض فقدان الدم.
4. قلة الألم.
5. وقت شفاء أسرع.
6. تخفيض مدة الإقامة في المستشفى.
7. تقليل استخدام الأدوية المضادة للألم.

ومن المزايا الإضافية كذلك: القدرات الفائقة عن التناول اليدوي، والتكبير ثلاثي الأبعاد، مما يؤدي إلى تحسين بيئة العمل. ومع كل مميزات استخدام الروبوت الجراحي، إلا أنه يحتاج إلى التدريب الجراحي لتشغيل النظام. ومع ارتفاع سقف توقعات المريض، مما قد يؤدي إلى ارتفاع معدلات عدم الرضا والندم. إضافة إلى التكلفة المادية العالية لثمن الروبوت بمبلغ (1,200,000 دولار تقريباً)، إضافة إلى تكاليف التوريد، وتكاليف التشغيل، والصيانة...إلخ، لتكون تكلفة الإجراء هي الأعلى.



الفصل الخامس

شبكات الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد

تتطور الشبكات الصحية الإلكترونية وما يتبعها من تنسيق لخدمات وأنشطة التطبيب عن بُعد، وبالتالي يتم تعزيز الترابط البيني للخدمات الصحية والجهات الفاعلة في نظام الرعاية الصحية بين الدول المتقدمة والبلدان النامية، وكذلك نشر المعلومات إلى مؤسسات صحية عديدة، وإلى وحدات الرعاية المحلية، والمستشفيات، والأطباء... إلخ. وتحت مفاهيم الشبكات الصحية الإلكترونية، والتطبيب عن بُعد، يتم التدريب داخل بلدان عديدة في مجال الصحة العامة، وإنشاء قواعد بيانات إقليمية متخصصة، وإنشاء تنظيمات ومجموعات الترصد الوبائية المحلية والدولية، وكذلك تنفيذ الحلول المحوسبة من أجل التشخيص عن بُعد، مع تنسيق السياسات في علاج الأمراض الرئيسية. وتتعدد أطراف التنسيق بين الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد خلال الشبكات، ومن هذه الأطراف: معاهد البحوث، والمستشفيات، وإدارات الرعاية الصحية، والأطباء والباحثين في مجالات الطب الحيوي.

ولا شك أن إنشاء شبكة صحية إلكترونية متعددة الأقطار للرعاية الصحية الإلكترونية والتطبيب عن بُعد تتقاسم الموارد والمعارف للوقاية من الأمراض وعلاج الأمراض التي تمثل المشكلات الصحية الأكثر شيوعاً، ويعمل على تقديم الخدمات الطبية لمختلف الطبقات الاجتماعية. ويلزم ذلك نقل التكنولوجيا، وتبادل الخبرة الطبية وآخر ما وصلت إليه الدراسات والبحوث الطبية الإكلينيكية والصيدلانية، وتقديم دورات تدريبية للعاملين التقنيين والعاملين في المجال الطبي، وكذلك توفير برامج تعليمية للخريجين (التعليم الطبي المستمر). ولعل من الفوائد التي تجنيها البلدان المشاركة في شبكات التطبيب عن بُعد تحسين نظام الرعاية الصحية في البلدان المشاركة، ومساعدة أطباء المناطق النائية في التشخيص والعلاج، وتوفير التدريب عن بعد، وتوفير خدمة طبية متقدمة في حالات الطوارئ، والحد من تكاليف الرعاية الصحية عن طريق تحسين عملية توجيه المريض، والحد من تكاليف نقل المرضى إلى الأطباء الاستشاريين.

تتسم مزايا التطبيب عن بُعد، بما في ذلك جميع جوانب الخدمات التي توفرها هذه التكنولوجيا من الاطلاع على السجلات الطبية، والتطبيقات الإكلينيكية، وقواعد البيانات إلى التعليم والتدريب عن بعد، بأهمية كبيرة لتوفير خدمات طبية في مناطق بعيدة عن المرافق الطبية، والتنسيق الجيد لحالات الإحالة إلى المستشفيات المركزية أو المستشفيات الجامعية،

وإنشاء قاعدة بيانات للمرضى والأمراض وتسجيل المرضى والحالات المرضية بها، وإنشاء قاعدة بيانات وسجلات طبية يستفاد بها في دراسات الأوبئة والدراسات الرصدية.

هيكلة شبكات الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد

1) **وحدات التشخيص:** وتضم الشبكة وحدات تشخيص مركزية تتلقى جميع الاستفسارات الطبية من المناطق النائية، ثم تحيلها إلى وحدة أخرى للتشخيص الأولي وللحصول على رأي آخر.

2) **الوحدات البعيدة:** تتضمن الشبكة وحدات ثانوية ترسل جميع الاستفسارات الطبية وتتلقى الاستشارات المطلوبة. وينبغي أن تتيح محطة العلاج عن بُعد في كل وحدة إمكانية إجراء اتصال تفاعلي مرئي بين الأطباء في الأماكن النائية والاختصاصيين في وحدات التشخيص، وذلك باستخدام أجهزة متوافقة. ومن الضروري أن توفر محطة التطبيب عن بُعد إمكانية مسح ونقل الصور الورقية وأفلام الأشعة السينية. كما يمكن رؤية المواد المنقولة (الممسوحة) كصور عالية الدقة قبل إرسالها، ويجوز إرسال هذه الصور بينما يجرى الاتصال فعلياً.

3) **مهام الوحدات:** ينبغي تجهيز كل وحدة تشخيصية للطب عن بُعد للقيام بما يلي:

- **الاتصال المرئي التفاعلي:** نقل صور في الاتجاهين بمعدل (10 ـ 15) وحدة قياسية في الثانية على الأقل (يرسل جهاز التليفزيون العادي في اتجاه واحد 30 وحدة قياسية في الثانية)، وكاميرات فيديو للمراقبة في الموقع المحلي أو البعيد.

- **التقاط ونقل الصور الثابتة:** التقاط ونقل صور عالية الدقة بالفيديو "لقطات"؛ ورقمنة، ونقل صور بالأشعة السينية وبأجهزة الرنين المغناطيسي بنوعية تفي بأغراض التشخيص.

- **نقل الصوت:** نقل الصوت بشكل واضح بحجم صوت عادي للمحادثة من مسافة تصل إلى عشرين قدماً؛ ونقل الأصوات بشكل دقيق يفي بأغراض التشخيص، وتجري معالجته بسماعات إلكترونية مرفقة.

- **جهاز فاكس متعدد الوظائف متكامل:** نقل وتلقي وطبع وثائق مرقمنة ومخططات القلب الكهربائية.

- **لوحة بيضاء تفاعلية:** تيسر الاستعراض والتدوين بشكل آني للصور التي يطلع عليها الطرفان.

- **أسلاك فيديو/كاميرا إضافية:** مع استيعاب أسلاك ما يصل إلى ثلاث كاميرات فيديو، أو كاميرات ثابتة للتطبيقات المتخصصة مثل: منظار البطن، وعلم تشخيص الأمراض.

- **كاميرات فيديو متكاملة:** التقاط الطرف المستشير للصور والصوت لكل تفاعل لأغراض التوثيق.

4) **مرافق الاتصال:** تستخدم الشبكة مرافق اتصالات مختلفة مثل:

- توصيلات خطوط للنقل الشبكي السريع جداً للاستشارة بالاتصال الشبكي المباشر، وللتدريب عن بُعد، والتعليم عن بعد.

- الشبكة الرقمية متكاملة الخدمات عند توافرها.

- الاتصال بالخطوط التماثلية للنقل دون اتصال.

- نقل الملفات لأغراض التشخيص دون اتصال، والتوصيل بالإنترنت لنقل الملفات والحصول على البيانات دون اتصال شبكي.

- توصيلات ساتلية للمناطق البعيدة التي لا يمكن فيها النفاذ إلى الخدمات الهاتفية.

5) **بروتوكولات الشبكة:** تستخدم الشبكة المعايير الصناعية لبروتوكولات الاتصالات للصور الطبية الرقمية، مثل: المستوى الصحي الدولي السابع، والتصوير الرقمي، والاتصالات في الطب.

6) **نماذج الأنشطة الطبية:** تتضمن الشبكة الأنشطة التالية:

- استشارات الأشعة عن بُعد.

- استشارات تشخيص الأمراض عن بُعد.

- التدريب/ التعليم عن بُعد.

- أمراض القلب، والأسنان، والأمراض الجلدية، والغدد الصماء، والأنف والأذن والحنجرة، والطوارئ، والمناعة، والكُلى، والأورام، وطب العيون، وطب الأطفال، والأمراض التنفسية، والجراحة.

الشبكة العنكبوتية لأمراض الأعصاب (كنموذج للشبكات الصحية الإلكترونية المتكاملة).

تعد الشبكة العنكبوتية لأمراض الأعصاب شبكة صحة إلكترونية للتطبيب عن بُعد في تخصص أمراض الأعصاب، وتمثل مشروعاً للصحة الإلكترونية والمعلوماتية الطبية البيولوجية، حيث يتكون من نظام حاسوبي متكامل لدعم عملية التشخيص الطبي، وكذلك خطط العلاج عبر الإنترنت في تخصص أمراض الأعصاب (أمراض الدماغ الوعائية).

مكونات المعلومات والمعرفة بالشبكة العنكبوتية لأمراض الأعصاب

- قواعد البيانات السريرية التي تشمل ملفات المريض مع قوائم المظاهر الإكلينيكية والأعراض المرضية، ونتائج الاختبارات المعملية، والإحالات، والعلاجات.
- قواعد البيانات الجينومية، ولا سيما التي تحتوي على مجموعات تعدد أشكال النيوكليوتيدات الفردية التي تتعلق بأمراض وراثية محددة.
- قواعد البيانات الوبائية على مستوى الدولة/الإقليم التي تحتوي على معلومات حول النتيجة النهائية لأمراض محددة، ونسب الإصابة السنوية بها لجميع سكان الدولة/ الإقليم.
- التصنيف المشترك، وعلاقات النشأة، وقاموس المظاهر الإكلينيكية والأعراض المرضية.
- قواعد بيانات المادة العلمية الطبية، مثل: موقع الشركة المصنعة لمنتجات ومحاليل الرعاية الصحية.
- المبادئ التوجيهية القياسية الصادرة عن الجمعيات الطبية للتعامل مع الأمراض.
- البروتوكولات التشخيصية والعلاجية.

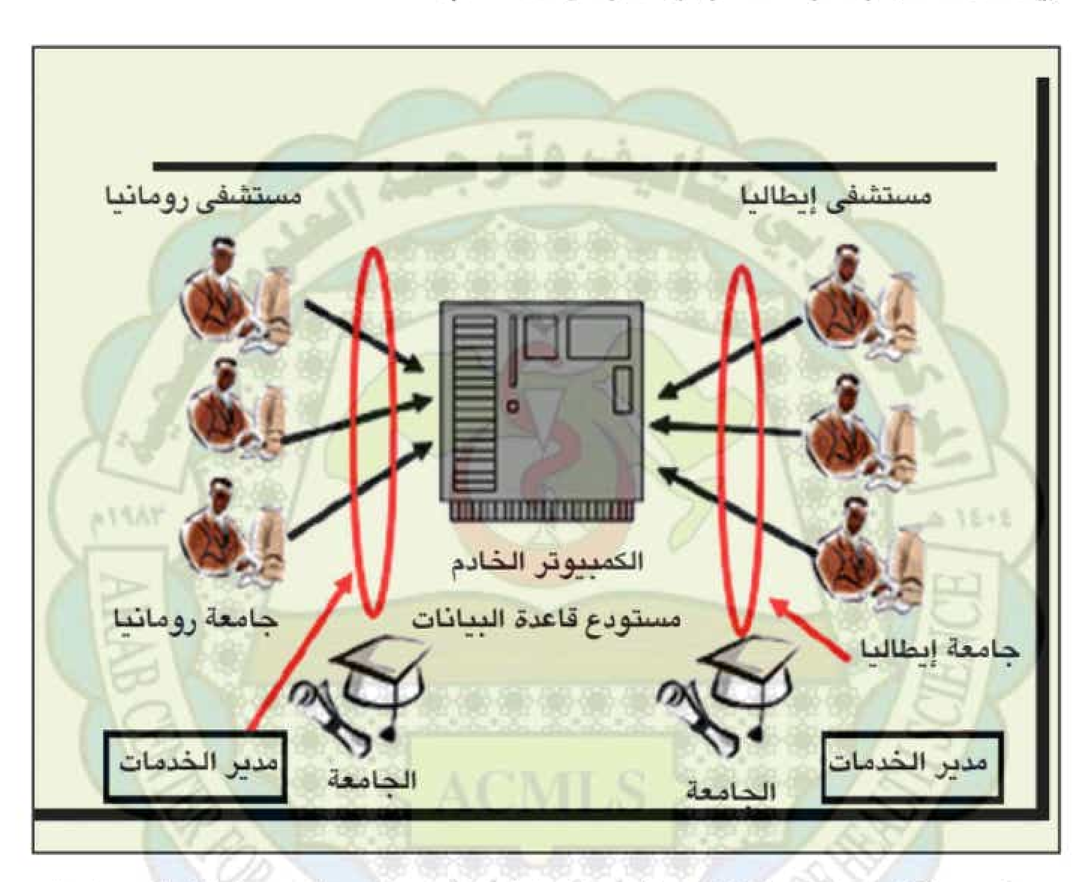
تشمل سجلات المرضى الحيوية الطبية المتعلقة بالأمراض العصبية ما يلي:

- البيانات النصية.
- المعطيات الموضوعية.
- بيانات المختبر (الاختبارات، والصور ... إلخ).
- البيانات الجينومية.
- البيانات العلاجية.
- البيانات الوبائية.

} البيانات الأساسية من قاعدة البيانات السريرية

يوضح الشكل التكامل ضمن سجلات المرضى الحيوية الطبية المتعلقة بالأمراض العصبية .

ومن التطبيقات الحالية هو التشغيل البيني للبروتوكولات السريرية المستمدة من أدلة إرشادات إكلينيكية متماثلة بين قواعد البيانات السريرية لأربعة مراكز كبرى للأعصاب (إيطاليا، والمجر، واليونان، وهولندا)، مع مراعاة مواءمة وتناغم نظم المعلومات، ويُعد هذا تكامل بالشبكة العنكبوتية لأمراض الأعصاب.



يوضح الشكل نموذج مخطط الشبكة العنكبوتية لأمراض الأعصاب بين إيطاليا ورومانيا.

موضوعات متطورة في الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد

الذكاء الاصطناعي

علم الذكاء الاصطناعي هو أحد أهم العلوم الحديثة التي نتجت عن الالتقاء بين الثورة التقنية (التكنولوجية) في مجال علم النظم والحاسوب والتحكم الآلي من جهة، وعلم المنطق والرياضيات، واللغات، وعلم النفس من جهة أخرى. ويهدف علم الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك

الإنساني المتسم بالذكاء، لتزويد الحاسوب بهذه البرامج التي تمكنه من حل مشكلة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما، بناءً على وصف المشكلة أو المسألة لهذا الموقف. ويُعرف علم الذكاء الاصطناعي كذلك بأنه ذكاء الآلات. ويشكل أحد فروع المعلوماتية التي تدرس تطوير خوارزميات وتقنيات ذكية لتطبيقها في الحواسيب و الروبوتات، بحيث تمتلك سلوكاً ذكياً في أداء المهام أو في حل المشكلات. وبشكل أكثر تحديداً يُعنَى الذكاء الاصطناعي بجعل الحواسيب تقوم بمهام مشابهة وبشكل تقريبي لعمليات الذكاء البشرية منها التعلم والاستنباط واتخاذ القرارات. فالذكاء الاصطناعي هو جعل الآلات تمثل وتحاكي التفكير والسلوك البشري. وعند استعراض الذكاء الاصطناعي يجب دائماً تذكر كلمة اصطناعي لا الذكاء فحسب. ومع أن حقيقة كثير من نظم الذكاء الاصطناعي يمكن أن تُقلّد وتضاهي عملية الحدس، وكذلك عملية الفكر، وأنه يجب برمجتها لأداء ذلك، إلا أن الحاسبات الآلية تعد غير قادرة على التفكير والبرهنة في حد ذاتها، وعلى ذلك فإن ذكاءها يعد اصطناعياً. إذاً فالذكاء الاصطناعي أحد التخصصات الفرعية لعلوم الكمبيوتر، ويهدف هذا التخصص إلى تخليق ذكاء مشابه للذكاء البشري. وتحدد المراجع العلمية مجال تخصص الذكاء الاصطناعي بأنه مجال دراسة وتصميم العوامل الذكية، حيث إن العامل الذكي هو النظام الذي يتعرف على بيئته ويتخذ إجراءات تعظيم فرص النجاح.

هذا وقد ظهر الذكاء الاصطناعي في ميدان الطب استجابة لحاجات وفرص واهتمامات متعددة ومتزامنة. وقد أدى الطلب على الخدمات الطبية عالية الجودة إلى جانب انتعاش نمو المعرفة الطبية لاقتراح إمكانية استخدام برامج الكمبيوتر لمساعدة الأطباء وغيرهم من مقدمي الرعاية الصحية في أداء أدوارهم السريرية في التشخيص والعلاج. ويختص الذكاء الاصطناعي الطبي ببناء البرامج التي تحدد التشخيص وتضع توصيات العلاج. وهذا يختلف عن التطبيقات الطبية المبنية على طرق البرمجة الأخرى، مثل طرق الإحصائيات والاحتمالات، فبرامج الذكاء الاصطناعي الطبية تبنى على كيانات رمزية لنماذج من الأمراض، وعلاقات هذه الكيانات مع العوامل الصحية للمريض، وكذلك الأعراض السريرية.

إدارة تنظيم وتنسيق المعلومات الطبية

لم يكن تطوير عرض المعلومات والبيانات هو كل ما يشغل عقل المتخصصين، ولكن ما يشغلهم في الواقع هو كيفية ترتيب ذلك العرض وتنسيق أولوياته من حيث الخطورة والتأثير

والأهمية لكي تدعم تلك السجلات الإلكترونية بمحتواها قدرة الطبيب على تمييز دلائل الخطر ونذر المرض في بداياته المبكرة وقبل أن يصل إلى مرحلة يصعب علاجها بما تقدمه من معطيات رقمية، أو أن توجه الطبيب إلى الاختيار الأمثل وتساعده على اتخاذ القرار الصحيح في وصف العلاج، أو الفحص، أو الجراحة المناسبة، لذلك فقد زودت نظم المعلومات الحديثة السجلات الطبية بقدرات خاصة على معالجة البيانات وتحليلها وتنظيمها في شكل جداول مثلاً، مما يسهل عمليتي تتبع ومراقبة المريض، وبالتالي رفع كفاءة الرعاية الصحية، بمختلف العيادات الداخلية والخارجية، ومرافق الرعاية الممتدة. وعليه أصبح من الممكن تمييز المعدلات المرضية في النتائج المعملية من خلال قياس تجاوزها للحدود الطبيعية المتعارف عليها، وكذلك ربط تلك القيم والأرقام بسن المريض ونوعه وحالته الصحية الأصلية، كما أصبح في الإمكان عقد مقارنات آلية بين تلك النتائج وسابقاتها لتقييم استجابة المريض لعلاج أو جراحة معينة.

الخدمات المُرْتكزة على المعارف

إن أحد مجالات التطبيق هو الحصول على النُظُم المُرْتَكزة على المعارف واستخدامها، التي تُعرف أيضاً باسم: النظم الخبيرة ودعم اتخاذ القرار. وقد عرف "جيمس أوبريون" (James O'Brien) نظام دعم اتخاذ القرار بأنه نظام معلومات مرتبط بالحاسب يقوم بتزويد المستخدمين بالدعم اللازم لاتخاذ القرارات اللازمة من خلال تحليل المعلومات المعقدة، ومحاكاة عملية اتخاذ القرارات على الصعيد البشري. إن أنظمة الخبراء أو بالأحرى نظم قواعد المعرفة هي أنظمة جديدة ذات قدرات تفوق بمراحل قدرات الأنظمة الآلية التقليدية، حيث لها القدرة في الحصول على الاستنتاجات بمعلومات متناقضة وغير مكتملة. وهي بذلك تحاكي الخبراء والقادة العسكريين الذين غالباً ما يتخذون القرارات تحت هذه الظروف، وهي تقنية عملية مفيدة ما زالت تستخدم من قبل المختصين وطبقت في المجالات التي تتناسب مع حدود معرفتنا لقدراتها. يعد نظام "مايسن" لتحليل وعلاج أمراض الدم المعدية من أوائل أنظمة الخبراء التي تطورت حتى الآن، وقد طُور هذا النظام في جامعة ستانفورد، حيث احتوت قاعدة معلوماته على نحو (400) قانون تربط العوارض المحتملة للمرض بالاستنتاجات الممكنة وقد قورنت النتائج المستخرجة من نظام "مايسن" في كثير من تحليلاته على مستوى الأطباء الموجودين في اللجنة. ومن ناحية أخرى فلعل مساعدة المديرين في اتخاذ القرار لحل المشكلات المهيكلة تعتبر من أهم الأهداف التي يعمل نظام دعم القرار على تحقيقها، إضافة إلى دعم حكم المدير بدلاً من محاولته أن يحل محله، وتحسين فعالية عملية اتخاذ القرارات.

أمثلة تطبيقية لنظم الخبراء (المرتكزة على المعارف)

تحتوي نظم الخبراء على المعارف الطبية، حيث إنها قادرة على تحليل بيانات المرضى والتوصل إلى استنتاجات منطقية. ومن إمكاناتها أيضاً توليد التنبيهات والتذكير، والمساعدة في التشخيص، وتقييم خطط وأساليب العلاج، واستدعاء المعلومات، والتعرف على الصور وتفسيرها وتتمثل هذه النظم في:

- *نظام الاتصال الافتراضي:* يسمح نظام الاتصال الافتراضي بالاتصال بين الحواسيب الكبيرة والمعدات الطرفية مثل: المحطات الطرفية، والمعالجات الموزعة، والحواسيب الصغيرة. ومثال: ذلك في الطب: قميص يعمل لمراقبة الحالة الصحية للمريض عن بُعد. ويحتوي القميص على عدة مصفوفات من أجهزة الاستشعار الخاصة بالتقاط العديد من القياسات الحيوية مثل: عدد نبضات القلب، ومعدل التنفس، وحرارة الجلد ويقوم بتخزينها وإرسالها إلى الطبيب الذي يملك القدرة على التحدث مع المريض عند الضرورة بواسطة نظام ميكروفون (مكبر صوتي مدمج مع القميص). وفي الحالات الطارئة يمكن بسهولة الوصول إلى المريض بواسطة نظام التتبع الجغرافي "GPS" المدمج أيضاً مع القميص.
- *نظام نحيا أصحاء* : وهو مشروع استرشادي يرمي إلى تمكين المرضى من الحصول على استشارة حية وجهاً لوجه مع ممرضة تابعة لأحد المراكز الطبية عبر بث تليفزيوني تفاعلي.

الواقع الافتراضي

الواقع الافتراضي هو مصطلح ينطبق على بيئة المحاكاة بالكمبيوتر التي يمكنها محاكاة أماكن في العالم الحقيقي، إضافة إلى عوالم تخيلية. ويمكن لمستخدمي الواقع الافتراضي التفاعل مع البيئة المخلقة بالكمبيوتر.

تطبيقات الواقع الافتراضي في الطب

تتزايد تطبيقات واستخدامات الواقع الافتراضي في الطب في عديد من المجالات مثل :

- التدريب الجراحي، والتخطيط الجراحي.
- التعليم الطبي، والعلاج الإشعاعي، ووضع خطط العلاج، والسيطرة على جرعات العلاج، ومتابعة تقييم المريض.
- التأهيل والعلاج الرياضي، ووضع حلول علاجية، وتأهيل الإعاقة.
- التقييم العصبي، والصحة النفسية والسلوكية على سبيل المثال، العلاج لمختلف أنواع الرُهاب (الخوف الشديد غير المنطقي).

استخدام تكنولوجيا الأقمار الصناعية ونظم المعلومات الجغرافية في الرعاية الصحية

نظام المعلومات الجغرافية هو تكنولوجيا دمج الخرائط الجغرافية، والتحليل الإحصائي وقاعدة البيانات، حيث يتم تصميم نظام المعلومات الجغرافية لالتقاط، وتخزين، ومعالجة، وتحليل، وإدارة جميع أنواع البيانات الجغرافية. ويمكن استخدام صور الأقمار الصناعية لإجراء تحليل مكاني (أداة لوصف العمليات التحليلية المطبقة على البيانات ذات المرجعية الجغرافية). ومن أمثلة نظام المعلومات الجغرافية والتطبيب عن بُعد استخدام تكنولوجيا نظام المعلومات الجغرافية لمتابعة انتشار الفيروسات.

خدمات الإنترنت عبر الأقمار الصناعية

تُستخدم خدمات الإنترنت عن طريق الأقمار الصناعية في المواقع التي لا يتاح فيها الوصول إلى الإنترنت الأرضي، وكذلك في المواقع التي تتحرك بشكل متكرر. وتتوفر إمكانية الوصول إلى الإنترنت عبر الأقمار الصناعية في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك السفن في البحر، والمركبات البرية المتنقلة. وهناك ثلاثة أنواع من خدمة الإنترنت عبر الأقمار الصناعية:

1. إنترنت فضائي أحادي الاتجاه عبر الخطوط الأرضية.
2. إنترنت ثنائي الاتجاه عبر فتحة فضائية صغيرة جداً إلى منفذ القمر الصناعي.
3. إنترنت البث المتعدد، من مصدر واحد.

الحوسبة الشبكية

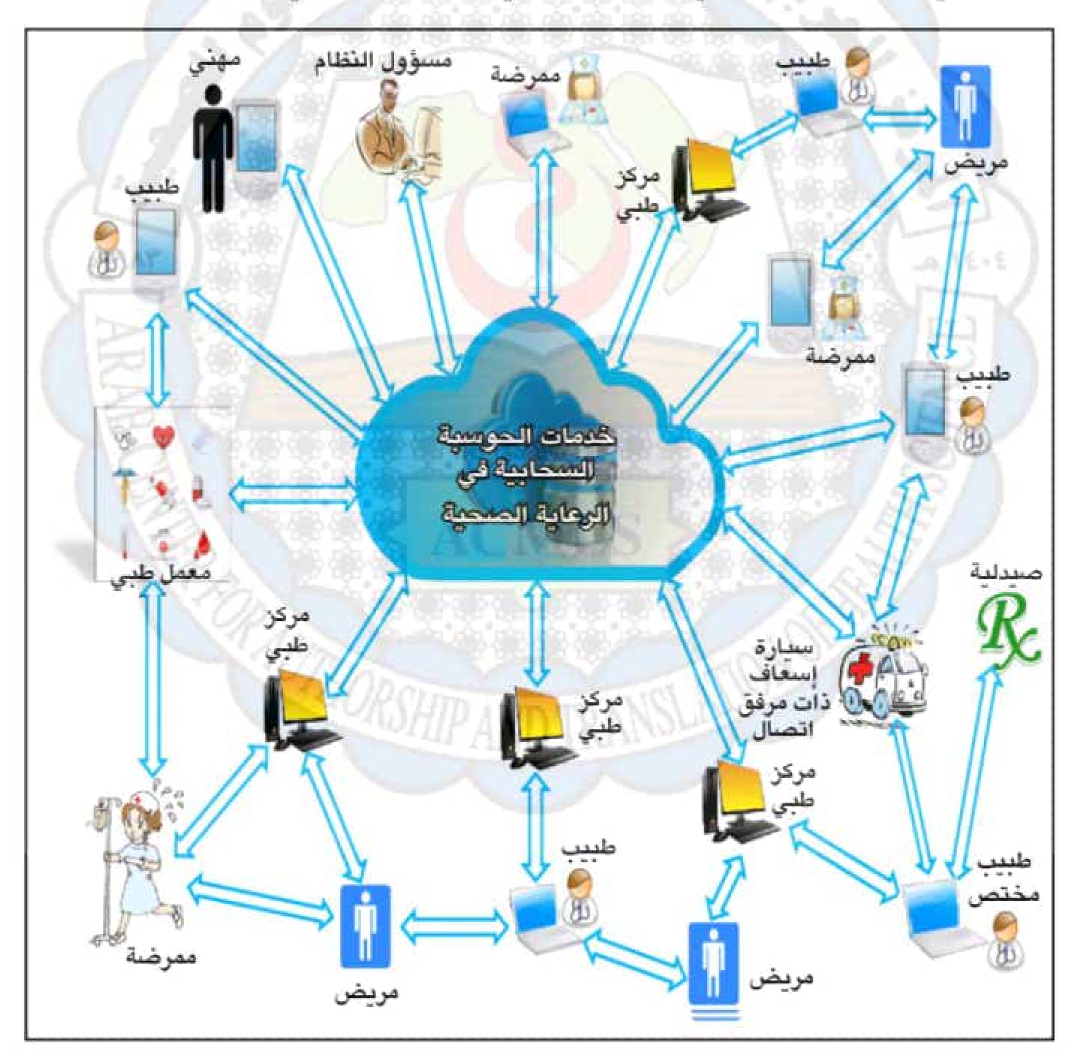
بدأ مصطلح الحوسبة الشبكية في منتصف التسعينيات لوصف بنية حوسبة واسعة الانتشار لأغراض البحث العلمي (وخاصة في مجال فيزياء الجسيمات). والمفهوم الكامن وراء تقنية الحوسبة الشبكية هو تنسيق المشاركة في الموارد، وحل المشكلات في المنظمات الديناميكية الافتراضية. واليوم تتنوع تطبيقات تكنولوجيا الحوسبة الشبكية إلى سلسلة من مجالات التطبيق الجديدة مثل: علم الأرصاد الجوية، وعلم البيولوجيا، وكذلك العلوم الطبية. ويمكن لتقنيات تحسين إدارة أنظمة المعلومات الطبية، وتمكين المشاركة المرنة والمنسقة والمأمونة للموارد المختلفة، بما في ذلك الحواسيب، والتطبيقات، والبيانات، والتخزين، والشبكات والأدوات العلمية في جميع أنحاء العالم.

تستخدم الحوسبة الشبكية الصحية التقنيات المطبقة على معلومات الرعاية الصحية (على المستوى الجزيئي مثل: البيانات الجينومية، وعلى المستوى الفردي كسجلات طبية والتصوير الطبي، وعلى مستوى السكان كسجلات وبائية وقواعد بيانات) من أجل إنشاء بيئة واسعة الانتشار توفر الخدمات العامة الأساسية (مثل بوابات الويب، والموارد الحاسوبية) إلى المهنيين الصحيين والباحثين بالعلوم الطبية الحيوية بالمستشفيات المختلفة والمراكز الإكلينيكية والبحثية. ومن أهم المجالات التي تستغل فيها تقنية الحوسبة الشبكية لأغراض صحية، هي البروتيوميات (دراسة تركيب ووظيفة وتفاعل البروتينات الوراثية)، وعلم الجينوم، وتحليل الصور الحيوية ونقلها، والمحاكاة للأحداث البيولوجية وتقاسم المعرفة السريرية، وعلم الأعصاب، وعلم الوبائيات.

الحوسبة السحابية

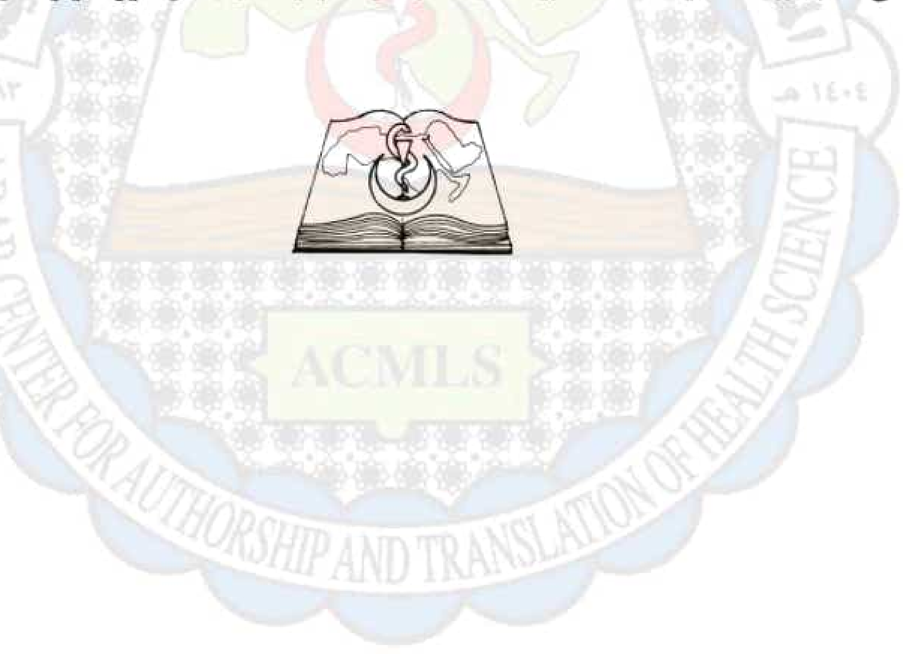
الحوسبة السحابية هي استخدام القدرة الحاسوبية التي يتم تقديمها عبر الإنترنت للاستخدام المباشر، أو أن تكون جاهزة عند الطلب. وللحوسبة السحابية القدرة على بلوغ حافة الشبكة العنكبوتية (حتى بواسطة الهواتف الذكية) مع القدرة على التوصيل مع الأجهزة عبر الإنترنت بقوة حوسبة هائلة تستمدها من تضافر الآلاف من خوادم الحاسوب لتصبح وحدة واحدة افتراضية (تقنية الحوسبة الشبكية). وبناءً على ما سبق، يتم توفير الاحتياجات من الحوسبة والتخزين كخدمات؛ لذا تتيح الحوسبة السحابية فرصة جديدة لابتكار رؤية شاملة للمجتمع ككل. وحيث إن الحوسبة السحابية تبنى على مراكز البيانات الافتراضية بمدى غير محدود وقدرات معالجة لا نهائية، وذلك إلى أي مستخدم (العميل العادي، أو المشاريع صغيرها وكبيرها، ... إلخ)، لذا فتختص الحوسبة السحابية بمزايا الموارد الحاسوبية المركزية في مراكز البيانات الكبيرة مع الحوسبة المتشاركة من عديد من الحواسيب المختلفة.

تتميز الحوسبة السحابية بأنها تقدم الحوسبة كخدمة أكثر من كونها إنتاج، حيث تتم مشاركة المصادر والبرامج والمعلومات، وبالتالي توفيرها لأجهزة الكمبيوتر والأجهزة الأخرى كمادة استهلاكية، وذلك عبر شبكة الإنترنت. ومن خصائص الحوسبة السحابية تقديم عمليات الحوسبة، وتطبيقات برامج الكمبيوتر، وإمكانية الوصول إلى البيانات، وإدارة البيانات، إضافة إلى إمكانات التخزين دون الحاجة إلى أن يعرف مستخدمو السحابة بالموقع أو أي تفاصيل أخرى. وتشكل الحوسبة السحابية آفاقاً مستقبلية هائلة للصحة الإلكترونية، مع تزايد مستخدميها بإدارة معلومات الرعاية الصحية المتنقلة باستخدام الحوسبة السحابية ونظام التشغيل أندرويد، إضافة إلى استخداماتها في الاتصالات اللاسلكية والحوسبة المتنقلة التي ستساهم في تحسين الرعاية الصحية. وتتكون في الرعاية الصحية من ثلاثة جوانب هي: الجانب التكنولوجي، والجانب الأمني، والجانب القانوني.



يوضح الشكل خدمات الحوسبة السحابية في الرعاية الصحية.

ويشبه بعض العلماء السحب والشبكات بأنها الأسوار الإلكترونية التي تُبنى عليها البحوث المختصة والعناية بالأمراض والرعاية الصحية، حيث إن الحوسبة السحابية توفر مكاناً للتخزين عن بعد والوصول إلى مجموعات هائلة من المعطيات التجريبية. ومثال ذلك مشروع" outGRID"، وهو بنية تحتية عالمية لعلماء الأعصاب الذين يدرسون كيفية معالجة الدماغ للمعلومات لفهم أمراض الدماغ التنكسية. وتقدم شبكات الشبكة وهي عبارة عن روابط كبيرة موزعة من الخوادم أو أجهزة الحاسوب الشخصية التي تنتج قوة حوسبة كبيرة وهائلة عندما يتم ربطها معاً، حيث يمكن للعلماء المضي قدماً بتحليل معقد للغاية باستخدام اتصال بسيط. أما عن نموها المحتمل في المستقبل فيقول العلماء: إن هذه التكنولوجيات يمكنها أن توفر للباحثين في جميع أنحاء العالم حرية الوصول إلى كمية كبيرة من المعطيات. والباحثون قادرون بالفعل على تبادل ومشاركة المعطيات وإجراء تجارب كبيرة على تطور الأمراض العصبية التي يصعب تشخيصها، وهم يأملون في يوم من الأيام أن يكونوا قادرين على التنبؤ ببناء اللويحات العصبية المنهكة، ومعرفة كيفية تكوّنها، وأخيراً كيفية الوقاية منها.




المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٤٠٤ هـ
١٩٨٣م
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS

الفصل السادس

بناء منظومة الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد ضمن النظام الصحي

تلعب الصحة الإلكترونية حالياً دوراً مهماً لتوصيل الرعاية الصحية في البلدان النامية التي تعاني نقصاً حاداً في الأطباء والمرضات والمساعدين الطبيين بقدر يتناظر مباشرة مع عدم إشباع الطلب الهائل على الخدمات الصحية. وقد نجحت بعض البلدان النامية بالفعل في تنفيذ مشروعات تجريبية صغيرة في مجال التطبيب عن بُعد وتتطلع إلى المُضي لأبعد من ذلك من خلال النظر في وضع خطة أساسية للصحة الإلكترونية نزولاً على ما أوصت به منظمة الصحة العالمية في قرارها في مايو عام 2005م وتهدف الصحة الإلكترونية على نحو خاص إلى الحد من التفاوتات فيما يتعلق بالخدمات الصحية بين المناطق الحضرية والريفية وتولي اهتماماً خاصاً إلى أقل البلدان نمواً.

نظام المعلوماتية الصحية

يجمع تخصص المعلوماتية الصحية بين عدة مجالات : كالطب، وعلم المعلومات، وتكنولوجيا المعلومات؛ وذلك لصياغة أنظمة مختلفة من شأنها العمل على التوليد والتحقق من صحة وتكامل البيانات المتعلقة بالصحة بغرض تقديم خدمات صحية على نحو فعالٍ وبشكل متساوٍ لجميع المرضى، وبصورة أخرى يُمكن القول بأنّ المعلوماتية الصحية هي مجموعة من الموارد والتقنيات والأنظمة المختلفة التي تعمل معاً بغرض تحقيق أقصى قدر من الاستفادة من ثروة المعرفة الطبية والتقدم التكنولوجي المتاح حالياً، وتُستخدم بصورة واسعة في مجموعة من المجالات ذات الصلة بالصحة، بما في ذلك طب الأسنان، والصيدلة، والتمريض، والرعاية الطبية والأبحاث الطبية، إضافة إلى الصحة العامة. وتخصص المعلوماتية الصحية يغطي استخدام البرمجيات والأجهزة وشبكات الكمبيوتر المتطورة مع القدرة على جمع وتقييم ونقل المعلومات الطبية، لذلك فالبنود اللازمة لبناء أي نظام يجب أن يشتمل على: تكنولوجيا المعلومات، والمبادئ التوجيهية السريرية (الإكلينيكية)، والمصطلحات الطبية وتخزين البيانات، وبالتالي يُمكن تطبيق المعلوماتية الطبية في مراكز صحية مختلفة، بما في ذلك مراكز إعادة التأهيل والرعاية في المستشفيات والطب العام ومراكز الرعاية الأولية.

يتفرع تخصص نظام المعلوماتية الصحية إلى ثلاثة نظم: نظام المعلوماتية الصحية السريرية (الإكلينيكية) ونظام المعلوماتية الصحية الإدارية، ونظام المعلوماتية الصحية الطبية. ولعل من أسمى أهداف المعلوماتية الصحية خلق بيئة عالمية موحّدة للرعاية الصحية. ويتحقق ذلك من خلال الجمع بين مقدمي الخدمات والباحثين والمرضى لجني تلك الفوائد، حيثُ سيستفيدون من أحدث الأساليب والمبادئ والقواعد لتغيير طريقة تقديم الرعاية الصحية الحاصلة اليوم، أضف إلى ذلك وجود هدف آخر يتمثل في تشجيع استخدام أفضل الممارسات في مجال الطب. ويساهم التطبيق الواسع للمعلوماتية الصحية إلى إنشاء نظام صحي كامل ومتكامل. كما سيوفر المساعدة في مجال حل المشكلات، وصنع القرار، وخدمة العملاء والأداء الوظيفي. كما أن المعلوماتية الصحية ستلعب دوراً بارزاً في قانون الصحة، وخصوصاً عند إتمام البيانات الطبية الشخصية التي سيكون لها آثار وأبعاد قانونية تتعلق بالعمليات والخصوصية.

دور المعلوماتية الصحية الإلكترونية في الأنظمة الصحية

يمثل هذا الدور في استحداث نظام صحي متكامل يستوعب كافة الاحتياجات الصحية الحالية والمستقبلية لكافة الفئات، وخاصة فِهم طبيعة عمل ودور اختصاصي المعلوماتية الصحية في الأنظمة الصحية، وتداخله في التخصصات الطبية المختلفة وليس هناك شك في أنّنا الآن نعيش ثورة تكنولوجية معلوماتية ضخمة استطاعت بكل قوة أن تُهيمن على جميع المجالات بما في ذلك الصحة، فإضافة إلى النمو المتسارع في معرفة المجال الصحي في ظل تكنولوجيا المعلومات الجديدة، فإنه يجب أن تكون لإدارة البيانات الصحية القدرة على دمج كميات كبيرة من البيانات المتعلقة بالمرضى، ليس فقط وحسب السجل الطبي والصحي الإلكتروني ونظم المعلومات الصحية، ولكن أيضًا تلك البيانات التي يشاركها المرضى عند استخدامهم للتكنولوجيا الحديثة ووسائل التواصل الاجتماعي. ونؤكد على أن حوسبة نظام المعلومات الصحية والسجلات الطبية الإلكترونية وُجدت للمساعدة في نظم دعم اتخاذ القرار، وكذلك التحري وتحسين الجودة، والدقة، والبيانات الكاملة والمُحدثة، وتمكين تطوير برامج الرعاية الطبية، فضلاً عن الرجوع للدراسات البحثية بشكل يسير.

وفي هذا السياق، من السهل استيعاب حقيقة أن هناك حاجة ماسة إلى دور جديد في فريق الصحة. دور يُحول الرعاية الصحية من خلال تحليل، وتصميم، وتنفيذ، وتقييم نظم المعلومات والاتصالات التي تهدف بدورها إلى تحسين النتائج الصحية الفردية والسكانية،

وتحسين جودة الرعاية، وتعزيز علاقة الطبيب والمريض وهذا الدور يجب على اختصاصي المعلوماتية الصحية أن يُغطيه بشكلٍ كامل. هذا وتقوم المعلوماتية الصحية الإلكترونية على استخدام مصدر طبي يمتلك معرفة واسعة عن الرعاية الصحية والعمليات السريرية والتدريب على الحاسب الآلي من أجل تلبية الاحتياجات من المعلومات للأطباء والمرضى، وتحليل العمليات السريرية (الإكلينيكية)، وتصميم وتطوير وتنفيذ نظم دعم اتخاذ القرارات السريرية، والعمل من أجل تحسين نظم المعلومات الصحية، والكشف عن استخدامات، وخصائص، وفوائد المعايير الدولية وتطويرها وتطبيقها، والعمل بشأن المسائل المتصلة بالهيكل التنظيمي وإدارة التغيير، والتحليل والتوصية والمساعدة في تنفيذ أفضل الأنظمة الإلكترونية وفقًا لمتطلبات المنشأة الطبية. ويمكن استخدام تحليل المهارات المهنية وفقاً لنموذج "جاردنر" وآخرين الذي يُغطي ثلاثة مجالات من ذلك النشاط، وهي:

1. *الرعاية السريرية (الإكلينيكية):* أي معرفة الممارسات السريرية التي قد يتلقاها المريض.
2. *النظام الصحي:* الهياكل، والعمليات، والصحة العامة، والتعليم، والأبحاث).
3. *تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:* الأدوات والتقنيات التي تتيح التقاط البيانات وتخزينها ونقلها واسترجاعها.



يوضح الشكل مجالات استخدام نموذج جاردنر في تحليل المهارات المهنية الصحية.

كما أنّ تنظيم المعلوماتية الصحية الإلكترونية يُرتب على تنظيم المسؤوليات، ويمكن اتباع نموذج "ديميك" المتضمن ثلاثة مجالات:

1. *إدارة المعلومات:* وهو المجال المسؤول عن إنشاء إطار وخطة استراتيجية تسمح للمنشأة بتحقيق الأهداف المخطط لها فيما يتعلق بتكنولوجيا المعلومات، وتكون لديه مسؤولية القيادة التنفيذية والتركيز على الأهداف الاستراتيجية.

2. حوكمة *تكنولوجيا المعلومات:* وهو المجال الذي يرتكز عمله على المعايير والسياسات وتحليلات المنشأة من أجل التوصية بأفضل استثمار في تكنولوجيا المعلومات. إضافة إلى أنه المسؤول عن تنفيذ ووضع خطط لقياس الفائدة.

3. حوكمة *البيانات:* في نهاية الأمر تعتبر حوكمة البيانات أكثر المناطق التشغيلية، فهذا المجال مسؤول عن التحكم في دورة حياة البيانات بأكملها للحصول على أفضل جودة ممكنة، كما أنه المسؤول عن التوصية بتطبيق التصنيفات والمعايير ومراجعة جودة البيانات. إن متخصصي المعلوماتية الصحية يعرفون أوجه التقدم في تطبيق تقنيات تحليل البيانات؛ مما يُساعد على التعامل مع مجموعات كبيرة من المعلومات.

وبمساعدة المعايير الدولية يتم تنفيذ هذه المهام مع ضمان تطبيقها بشكل صحيح وسليم لتكون قابلة للتشغيل المتبادل، وإدارة البيانات بطريقة ملائمة وسهلة.

إضافة إلى أن التقدم الملموس في التقنيات التي تعمل على تحسين البيانات، مثل: تحليل البيانات، وإدارة الأعمال والذكاء الإكلينيكي، ستُفيد المرضى ومقدمي الخدمات في توسيع القدرة على توليد المعارف الجديدة، والمساعدة في نشر المعرفة، وترجمة مبادرات الطب في الممارسات السريرية؛ مما يُتيح التحول في تقديم خدمات الرعاية الصحية بتوفير معلومات مباشرة للمرضى، ومنحهم القدرة على لعب دور أكثر نشاطًا في الرعاية الصحية، مما يسمح بتنفيذ برامج صحية أفضل وتطوير أنظمة دعم لاتخاذ القرارات الطبية، والتنبؤ بمخاطر معينة تُسهم في تسهيل العملية الإدارية. ومن الناحية الإحصائية والوبائية، فإنّ استخدام البيانات بالاقتران مع غيرها من تقنيات معالجة المعلومات الأخرى يمكن أن يُساعد في تحديد مدى الانتشار ومعدل الحدوث والبيانات ذات الصلة للمساعدة في إدارة المعلومات الصحية وإعطاء الأولوية للخطوات التي ينبغي اتخاذها وإعطاء فكرة عن "الأشياء" التي ينبغي أن يتوقعها اختصاصي المعلوماتية الصحية تحسباً لأي أمر قد يحدث مستقبلاً.

الأهداف الأساسية لتصميم نظم المعلوماتية الصحية

إلى جانب الاستراتيجيات العامة في تطوير نظم المعلوماتية يؤخذ في الاعتبار استراتيجيات خاصة بتطوير التطبيقات والنظم الصحية في مجال الرعاية الصحية، وهي:

الهدف الاستراتيجي الأول

إن الهدف الاستراتيجي الأول هو التحديد الدقيق للمشكلة والفئة المستهدفة، حيث تتنوع المشكلات الصحية في أشكال وأنماط مختلفة لا حصر لها، وتختلف درجة أهميتها بحسب تأثيرها المباشر على صحة الفرد وجودة الحياة وتأثيرها غير المباشر على الاقتصاد والمجتمع، فهناك أمراض مزمنة يمكن العيش معها، ولكنها تحتاج لوسائل لمساعدة المريض في التعايش معها، وأمراض تصيب الجهاز العقلي أو المناعي للمريض تحتاج لمتابعة ورصد لحالة المريض لفترات طويلة، وقد تكون على شكل اضطرابات نفسية تصيب الإنسان بين فترة وأخرى، أو تكون أنماط غير صحية يمارسها الشخص. في المقابل تتنوع التقنيات القابلة للاستخدام في مواجهة هذه الأمراض مثل: تطبيقات الهواتف الذكية، والساعات الذكية، ونظارات جوجل، وأجهزة الاستشعار المثبتة في الجسم، وسوار مراقبة النبضات والنشاط البدني، والطب الاتصالي، لذلك يجب التأكيد على أنه لا يمكن تعميم حل واحد مناسب لكل المشكلات الصحية، ولا بد من التعاون الوثيق بين التقنيين والصحيين لدراسة أبعاد المشكلة المراد تطوير نظم معلوماتية لحلها وأثرها الحالي والمستقبلي على صحة المريض، ودراسة جدوى استخدام هذه النظم من جميع الجوانب الإكلينيكية والاقتصادية والاجتماعية.

الهدف الاستراتيجي الثاني

إن الهدف الاستراتيجي الثاني هو ضمان سرية البيانات الطبية للمريض ومقدم الرعاية الصحية، حيث إن البيانات في القطاع الصحي تعتبر المصدر الأساسي والمرجع الأولي قبل أي إجراء طبي، فالتاريخ المرضي للمريض ـ مثلاً ـ يمثل عاملاً مهماً في تحديد الإجراء المناسب للمريض، لذلك يجب اعتبار ضمان سرية وموثوقية البيانات الصحية مطلباً أساسياً عند التصميم لضمان عدم تسريب البيانات، سواءً سرقتها بالكامل، أو السماح لغير المعنيين بالاطلاع عليها. وتزداد أهمية هذا المطلب عند ربط البيانات بالأنظمة التقنية لمقدمي الرعاية الصحية مثل : المستشفيات، ومراكز الرعاية الصحية.

الهدف الاستراتيجي الثالث

يتضمن الهدف الاستراتيجي الثالث، تلقائية توليد البيانات، وعرضها، وسهولة تبادلها بين النظم الصحية، ولا شك أن عملية جمع وتوليد البيانات الصحية، تعتبر عملية صعبة ودقيقة، حيث تتفاوت حساسية هذه البيانات ودرجة سريتها وارتباطها بشكل مباشر وغير مباشر بالقرار الطبي مثل: البيانات الشخصية، والعلامات الحيوية، والتاريخ المرضي للمريض ولعائلته والإجراءات، والتحاليل التي قام بها والأدوية والتواصل مع الطبيب؛ لذا يجب على المصممين دراسة نوعية البيانات، وطريقة جمعها سواءً كان عند إدخالها، أو حفظها، أو نقلها من الأجهزة الطرفية كالجوال، أو جهاز الاستشعار الذكي، أو الأجهزة اللوحية، أو تطبيقات الويب، إلى الطرف الآخر. أيضاً يفضل دائماً التقليل من الاعتماد على الإدخال اليدوي للبيانات واستبدالها بالتقنيات المتاحة، كالماسح الضوئي، والتسجيل التلقائي، والتسجيل الصوتي.

الهدف الاستراتيجي الرابع

يكمُن الهدف الاستراتيجي الرابع في الاهتمام بتصميم واجهات المستخدم وتعزيز تجربة المستخدم، فتعتبر واجهة المستخدم عاملاً مهماً في نجاح تطبيقات الجوال وتطبيقات الويب. وبدأ الاهتمام بالوصول إلى أفضل تصميم ممكن لواجهة التطبيق يزداد في مجالات كثيرة مثل: التعليم، والتجارة الإلكترونية، والألعاب لما له من أثر فعال في مداومة الاستخدام للتطبيق أو الخدمة المقدمة من خلاله، لذلك يجب التخطيط للحصول على أفضل واجهة ممكنة بدراسة الفئة المستهدفة من التصميم ودمج المصممين في مرحلة مبكرة من مراحل التصميم لتعزيز تجربة العميل ورفع نسبة الاستخدام.

الهدف الاستراتيجي الخامس

إن التكامل والتجانس والتبادل مع النظم الطبية الأخرى هو الهدف الخامس، فكما ذكر في الهدف الاستراتيجي الأول، أن تحديد المشكلة بشكل دقيق والفئة المستهدفة عاملان مهمان لنجاح التطبيق، فإن التكامل والتجانس مع النظم الطبية، وإمكانية تبادل البيانات مع النظم الأخرى الصحية عامل مهم ومكمل لهذه الاستراتيجية. فكما هو معلوم أن المستشفيات

تضم عدداً كبيراً من نظم المعلومات الصحية، والإدارية التي تتكامل فيما بينها لتحقيق جودة عالية للرعاية الصحية، وتتيح تبادلاً أسرع وأسهل للبيانات فيما بينها لدعم آلية اتخاذ القرار. لذلك يجب التخطيط مبكراً للطريقة المثلى في كيف تدعم هذه الخاصية التطبيق الصحي المقترح ومجموعة النظم الصحية بهدف رفع الأداء، وعدم تكرار إدخال البيانات، والتقليل من الاعتماد على الورق.

محاور البنية التحتية للتحول الرقمي للأنظمة الصحية

لا يختلف اثنان على أهمية التحول التقني في كل المجالات والتخصصات، فقد شهدت السنوات الأخيرة قفزات هائلة في الخدمات الإلكترونية، حيث إن البنية التحتية غير الجاهزة، تعتبر من أهم أسباب فشل تطبيق التحول الرقمي في أية منشأة، وغالباً ما تسبب استياء العاملين في المجال الصحي من كوادر صحية، إضافة إلى أنها تعتبر العمود الفقري للتحول الرقمي فبدونها مثلاً لا يمكن استعراض الملف الطبي الإلكتروني أو استعراض نظام المستشفى بشكل عام، إضافة إلى أنها متطلب أساسي للاعتمادات الدولية والمحلية للمنشآت الصحية والمختبرات. وكما هو الحال يجب التخطيط المُتقن لكل مكونات البنية التحتية من شبكة الاتصال وملحقاتها وخادمات الشبكة وسعات التخزين والتخزين الاحتياطي وأجهزة وأنظمة الأمان ومراكز البيانات. ولعل من أهم محاور البنية التحتية للتحول الرقمي للأنظمة الصحية، ما يلي:

- **شبكة الاتصال:** يجب الإعداد لشبكة الاتصال في المراحل الأولية عند إعداد المخططات الخاصة بالمبنى، وإجراء الحسابات الأساسية للتأكد من طرق الربط بين الأدوار والمباني المختلفة، إضافة إلى احتساب الجهد الكهربائي المطلوب لموزعات ومكونات الشبكة الأخرى. كما يجب ربط هذه المكونات بخطوط الكهرباء الاحتياطية باعتبارها أولوية قصوى. ويمكن للمنشآت استدراك ذلك قبل تطبيق أي نظام طبي إلكتروني في المنشأة.
- **خوادم الشبكة والتخزين الرقمي:** غالباً ما تقوم المنشأة بشراء تلك الخوادم بناءً على طلب مزود النظام الطبي متناسية أنه يجب مراعاة جوانب أخرى يجب أخذها بعين الاعتبار قبل البدء بالتطبيق من الأنظمة في المنشأة، وذلك لمنع حدوث هدر في الاستخدام، أو على النقيض عجز في عدد الخوادم وعدم توفر مساحات كافية.

- **أنظمة الأمان والنسخ الاحتياطي:** لا يخفى ما لهذا الموضوع من أهمية، وخاصة مع وجود هذا الكم من التحديات الأمنية والهجمات الإلكترونية التي تعرضت لها الكثير من الجهات في الفترة الأخيرة وأدت إلى ضياع معلومات ذات أهمية عالية. وكشف ذلك عن ضعف في الأنظمة الأمنية، وأنظمة النسخ الاحتياطي لتلك المنشآت ، وهو ما يحتم على راغبي التحول التقني أخذ ذلك بعين الاعتبار عند تجهيز البنية التحتية.

- **مراكز البيانات:** وتُعد من أهم مكونات البنية التحتية، فهي التي توفر الملاذ الآمن لمكونات الشبكة الرئيسية والخوادم الرقمية ومساحات التخزين، إضافة إلى الأنظمة الأمنية. ولا يمكن إغفال هذا المكون المهم الذي يجب أن يبنى على معايير مراكز البيانات.

معايير الرعاية الصحية الإلكترونية

يتكون المستشفى من أقسام إدارية وأقسام طبية مختلفة، ولكل قسم عمله ودوره المحدد. فمثلاً يوجد قسم الطوارئ، وقسم الأشعة، وقسم القلب، وقسم المختبر وغيرها. ولكل قسم نظام معلومات طبي خاص به، وبالتالي أنواع مختلفة من البيانات (نصية، ورقمية، وصور) حسب طبيعة كل قسم. ومن المهم تكامل وتواصل هذه الأنظمة الطبية المختلفة، ومشاركة البيانات الصحية بينها، و دمجها في نظام موحد مثل، السجل الطبي الإلكتروني. ومن أجل تحقيق ذلك، يجب أن يكون بين هذه الأنظمة بعضها البعض (المرسل والمستقبل) لغة مشتركة ـ معيارية ـ للتواصل بينهم. ويجب أن تتوفر في المعيار خاصيتان هما، تركيبة واضحة ومنظمة، وأن يكون المعيار ذا معنى ليسهل فهمه من قبل الجميع. وقد حددت المنظمات العالمية ستة أنواع من المعايير في المجال الصحي، وهي:

- **معايير إرسـال وتبـادل البيـانـات:** وتسمح بتبادل بيانات المريض بين الأنظمة الطبية المختلفة بشكل أتوماتيكي ، مثل (HL7)، و(DICOM) لتبادل صور الأشعة وغيرها.

- **معايير خاصة بالمصطلحات والمسميات الصحية:** وتسمح بتكويد المصطلحات والأسماء بحيث تجعلها موحدة عند الاستخدام، مثل التصنيف الدولي للأمراض، لتصنيف الأمراض بمسميات موحدة، وكذلك معيار خاص بمسميات نتائج الفحوص.

- **معايير خاصة بالوثائق الطبية:** وهذه المعايير تشير إلى أنواع المعلومات في الملف الطبي وأين يمكن أن توجد في الملف. وهي تسمح بنقل الوثائق الطبية مثل: ملاحظات

المتابعة وملخص خروج المريض. وتكون برمجة الوثيقة السريرية هي المسؤولة عن نقل الوثائق والمعلومات الطبية.

- **معايير خاصة بالتأكد مـن المحتـوى وفهمـه:** وهذا النوع من المعايير يساعد في توضيح المعنى والمفهوم من المعلومة، وكيف يمكن أن ترسل البيانات دون فقدانها عند الإرسال والاستقبال.

- **معايير التطبيقـات:** تساعد المستخدم ليتفاعل مع المعلومات الصحية الذي يسمح للمستخدم أن يحصل على المعلومات الصحية المختلفة من أنظمة طبية مختلفة، ويضعها على شاشة واحدة أمامه تسهل عليه الوصول للمعلومات .

- **معايير التركيبة المعمارية:** وهذه المعايير تحدد العمليات اللوجستية التـي تشـمل تخزين البيانات وتوزيعها .

السجل الصحي الرقمي الموحد

تلعب التقنية اليوم دوراً محورياً في تسيير كثير من الأعمال والمهمات. فمن الإجراءات الروتينية في القطاع الحكومي مروراً بالحكومة الإلكترونية وصولاً إلى الحكومة الذكية، وما يتضمن ذلك من تحولات متميزة في كل القطاعات المصرفية والتعليمية والإعلامية، وكذلك المجال الصحي. إذ ساهمت التقنية خلال العقود الماضية في رفع كفاءة الأداء الطبي، وسرعة اتخاذ القرار؛ لسهولة الوصول للمعلومة بشكل دقيق وسريع. كما ساهمت في تطوير كافة المجالات الطبية، وعززت مفهوم "التغذية الراجعة" من البيانات المستخلصة من الواقع الطبي إلى الأبحاث والدراسات الطبية بما يعود على الصحة العامة بالنفع الكبير.

ففي مجال السجلات الطبية كان السائد إلى عهد قريب وجود ملف ورقـي يحـوي جميع الوثائق الطبية الخاصة بالمريض من نتائج مخبرية، وفحوص، وصور لمختلف أنواع الأشعة، ومستندات عن الحالة، وتاريخها المرضي، مما يستدعي أرشفة هذا الكم الهائل من الورقيات المتزايد مع الوقت في حينه، مع الأخذ بعين الاعتبار الوقت والجهد في استخراج الملف الورقي من بين آلاف الملفات المؤرشفة عند وجود مراجعة أو زيارة لصاحبه. أضف إلى ذلك حتمية وجود مرافق كبيرة تتسع لهذه الملفات المتزايدة يوماً بعد يوم، وما في ذلك من خطورة في تعرضها للتلف أو للحريق أو ما شابه، وبالتالي التعرض لكارثة معلوماتية في مرفق حساس. لذا جاء تحول المؤسسات الصحية إلى الأنظمة الإلكترونية ليحدث ثورة هائلة

في مسيرة عملها، فأصبح الملف الورقي عبارة عن ملف إلكتروني يتم استعراضه في لحظات وبشكل أسرع وأكثر دقة، مع تغذيته وتعديل محتوياته بشكل سلس وآمن، مما يعود بشكل إيجابي على الحالة المرضية وسير الإجراءات الطبية المتعلقة فيها. كما أن هذا التحول جعل هذه المؤسسات تهتم بكفاءة هذه الأنظمة، وسرعتها ومدى مرونتها ودقتها، وما يمكن توفيره لها من طواقم فنية متخصصة في نظم المعلومات، وبيئة مادية تستوعب العديد من الأجهزة الحاسوبية المتطورة تربطها شبكات متقدمة تخضع لسياسات صارمة في سلامة وأمن قواعد البيانات التي تنشأ من سيل يومي لا يتوقف من المعلومات في المجال الطبي بشكل عام، وملفات وبيانات المرضى بشكل خاص.

هذا ويساهم نظام الصحة الإلكترونية في تطوير الرعاية الصحية للمرضى من معايير الجودة والمقاييس والمساواة في تقديم خدمات الرعاية الصحية عبر استراتيجيات من شأنها أن تضع نظام الصحة الإلكترونية عاملاً رئيسياً يُسهِم في تطوير وتوفير تلك الخدمات لكافة أفراد المجتمع، لذلك فإن إنشاء بوابة للصحة الإلكترونية عبــر الإنترنت يدعم تلك الاستراتيجيات، بل وقد يُساهم في رفع مستوى الكفاءة التي تســعى إليه وزارة الصحة مستقبلاً؛ لأن من شأنها الحصول على المعلومات الصحية الموثوق بها بشكل مُريح وفي الوقت المناسب عبر مقدمي الخدمات الصحية الذين يعملون في المستشفيات، ومراكز الرعاية الصحية الأولية ووحدات الصحة العامة، ودُور الخدمات المجتمعية والعاملين في قطاعات الرعاية الصحية ممن لهم صلة، بعد توحيد سجلات المرضى وربطها بتكنولوجيا المعلومات لضمان الخصوصية. فالمدخل الوحيد المتكامل لتلك البوابة هو من خلال دمجها مع نظام السجل الصحي الرقمي الموحد. وبهذا تزيد من فرص تحسين خدمات الرعاية الصحية، حيثُ يُمكِن للعاملين في مجال الرعاية الصحية مراقبة المريض والعمل على اتخاذ القرار وتنفيذ التدابير الوقائية بحقهِ في الوقت المناسب لتفادي ومنع تدهور صحته، كذلك خَلق فُرص جديدة لتحسين الرعاية الصحية عبر الاهتمام بالتواصل معه، أو مع أحد أقربائه ممن له صلة العناية والرعاية به، ووضع مبادئ توجيهية وتعليمية حول كيفية التعامل مع الحالات وترتيب الأولويات التي تسمح وتُساعد في تبادل المعلومات بشكل آمن بين الطرفين.

أنظمة المعلومات الطبية

تُعــد أنظمــة المعلومــات الطبيــة فــي المستشفيات إحــدى ركائز الأدوات المستخدمة في تشخيص وعلاج ومتابعة المرضى، ولكل تخصص أنظمته المتخصصة فــي القياســات والمقارنات والأدوات الدقيقة التي تحتاج إلى جهد وتدريب عالٍ سواءً مــن الشــركة المُنتجــة أو

مستخدمي النظام مثل الاختصاصيين والأطباء والكادر الصحي بشكل عام. وبدايةً، يتم تقييم الأنظمة الصحية من وجهة نظر المستخدم من ناحية العقود والمبيعات، وبناء النظام والتدريب، وعمل النظام وترقيته، والخدمات والدعم.

تخدم أنظمة المعلومات الطبية عديد من التخصصات الفرعية، فيخدم مثلاً نظام معلومات القلب تخصصات تصوير القلب بالموجات فوق الصوتية، وقثطرة القلب، وكهربية القلب، والتصوير بالأشعة النووية واختبارات تخطيط القلب. إضافة إلى أن بعضها يمكن أن يوفر تقارير مخصصة لعيادات القلب التخصصية مثل: عيادات فشل عضلة القلب. كما أن إمكانية إتاحة مراجعة نتائج تلك الفحوص في شاشة واحدة يرفع بلا شك قدرة الطبيب على التشخيص الدقيق والإلمام بكل النتائج الخاصة بالمريض، ناهيك عن تناغمها وسهولة الوصول إليها ومقارنة النتائج الحالية والسابقة. أضف إلى ذلك التطور الهائل في الأنظمة من ناحية طرق عملها واستعراضها للبيانات من خلال صفحات الويب، إضافة إلى إمكانية ربطها بنظام معلومات المستشفى، كذلك مع بوابة المريض أو السجِّل الصحي الشخصي. كما تلتزم أنظمة المعلومات الصحية بدعم المعايير العالمية لأنظمة الصور الطبية (DICOM) ومعايير الربط للمعلومات الصحية (HL7)، إضافة إلى الترميز الطبي العالمي للأمراض (ICD 11)، وبنية التقارير الطبية، والجُمل التشخيصية الجاهزة مع أنظمة دعم القرار.

اتخاذ القرارات العلاجية ونظام صرف الأدوية الإلكتروني

من المتعارف عليه في قطاع الصحة أن كافة المنظمات الصحية تعتمد بشكل كلي على الممارس الصحي ليقوم باتخاذ القرارات العلاجية التي تقدم الرعاية الصحية المناسبة لكل حالة مرضية، لكن اتخاذ هذه القرارات يتطلب من الممارس الصحي أن يكون على دراية ومعرفة بكم هائل من البيانات والمعلومات العلاجية المتاحة داخل عديد من المراجع الطبية، إضافة إلى المعلومات الصحية المتعلقة بالمريض نفسه التي في أغلب الأحيان تكون مبعثرة بين صفحات السجلات الطبية الخاصة بالمريض، وذلك يؤدي بالطبيب في كثير من الأحيان إلى اتخاذ قرار علاجي ظاهره صحيح على خلاف مضمونه، لأن المعلومات المتوفرة لا ترسم الصورة بشكل كامل؛ مما يؤدي إلى العديد من الأخطاء الطبية. مثلاً 20 % من الأخطاء الطبية عبارة عن أعراض جانبية سلبية حدثت للمريض بشكل غير متوقع بعد تناول العلاج الموصوف له، وهذه الأعراض الجانبية تؤثر سلباً على حالة المريض الصحية، إضافة إلى المنظومة الصحية على وجه العموم. هذه المعضلة لوحظت من قبل العديد من المؤسسات

الصحية، حيث إنها تؤدي إلى تقليل مستوى جودة الرعاية الصحية المقدمة، وإضاعة وقت وجهد الممارس الصحي في البحث عن المعلومات الصحية الكاملة وتصحيح الأخطاء الطبية؛ إضافة إلى زيادة التكاليف العلاجية لمداواة الأعراض الجانبية غير المتوقعة. وبالتالي فإن تصحيح أو المحافظة على كلا المنظورين في حالة تامة يعتبر لمعظم المنظمات الصحية نقطة ارتكاز أساسية لنجاح المؤسسة الصحية واستمراريتها، لذلك توجهت عديد من المؤسسات الصحية للبحث عن حلول تقنيّة تؤدي إلى التقليل من الأعراض الجانبية غير المتوقعة، وزيادة جودة الخدمة الصحية المقدمة، وتحسين الأداء العام للممارس الصحي، وتقليل الأضرار المادية المصاحبة للأخطاء الطبية والأعراض الجانبية غير المتوقعة.

ولعل من أهم الحلول الرقمية المستخدمة لدى عديد من المنظمات الصحيـة هو نظام صرف الأدوية الإلكتروني الذي يمتلك خاصية توفير نصائح ومعلومـات هامــة للممارس الصحي أثناء عملية صرف الدواء؛ مما يساعد في اتخاذ القرار الصحيح. ومن هنا يمكن تعريف نظام دعم القرارات الوصفية على أنه خاصية إلكترونية متكاملة مع نظام الوصفات الإلكترونية التي تعمل على تنبيه وتغيير القرارات الإكلينيكية للممارس الصحي من خلال مراجعة وفلترة المعلومات، مع عرض أفضل الممارسات الصحية المتوفرة في قاعدة البيانات، وكذلك الوقائع الصحية المتعلقة بالمرضى والمبادئ والقوانين للرعاية الصحية داخل المنظومة. ومن ثم يقوم البرنامج بتقديم الناتج إلى الممارس الصحي في الوقت المناسب ليتمكن من اتخاذ القرار الصحيح، مما يساهم في تحسين جودة القرارات السريرية ومخرجات العمل الإكلينيكي.

التغيير التنظيمي داخل المنظومة الصحية كمدخل للتكيف مع المحيط

تواجه المنظمات الحالية عديد من الضغوط والتحديات الداخلية والخارجية المؤثرة على بقائها ونموها وقدرتها على الاستمرار، وحيث يتميز النظام العالمي الآن بحركته السريعة التي تتلاحق فيها المتغيرات والتحولات وتتصاعد قوى التغيير في مواطن كثيرة في العالم؛ لذا فالتغيير التنظيمي هو من أهم مواضيع الفكر الحديث خاصة في المنظمات الصحية، والمفروض على هذه المنظمات لكي تحقق أعلى مستوى من الفعالية أن تقدم أحسن الخدمات الصحية للمجتمع لتحقيق أعلى مستوى من التطور والصحة؛ لذا يجب إعادة التفكير باستمرار في طريقة تحسين وتطوير الخدمات الصحية وتسهيل الحصول عليها، خاصة مع نقص عدد

الأطباء، إضافة إلى المشكلات التي تعانيها الاستعجالات وقوائم الانتظار الطويلة، وتتفاوت درجة التغيير من منظمة إلى أخرى ويتفاوت مدى التغيير في بيئتها ومقدرتها على الاستجابة لهذا التغيير. وتنبع أهمية التغيير من أن كثيراً من الأساليب الإدارية، والأهداف، والإجراءات، والسياسات، والبرامج تحتاج إلى تعديل حتى تتماشى مع متطلبات التجديد والتوجه نحو وضع أفضل يُحسِّن استغلال الموارد البشرية والمادية المتاحة. وهو ما يحتاج من الحكومات وإدارة المنظمات اتخاذ الترتيبات اللازمة، وإدخال المزيد من التحسينات على مختلف البرامج والعمليات، بل وتعديل ثقافة هذه المنظمات بكاملها حتى تستطيع مواجهة هذه التحديات، ومن ثم تدعيم قدراتها على البقاء والنمو.

وتتمثل العلاقة بين الطب وتكنولوجيا المعلومات في نواح كثيرة مثل: التعليم الطبي عن بعد، والتطبيب عن بعد، واستخدام تكنولوجيا المعلومات في إيصال المعلومات الطبية من وإلى المريض ومن وإلى الطبيب، وميكنة المعلومات الطبية لتحسين القدرة على التشخيص، وإعطاء العلاج المناسب للمريض. كما أن كثرة المواقع الطبية قللت من صعوبة الاتصال بالمستشفيات في المناطق النائية التي قد تكثر فيها الأمراض، وزاد وعي سكان تلك المناطق التي تفتقر إلى أحدث أساليب الطب الحديث بمرجعيتهم لاستخدام الإنترنت لكشف أمورهم الصحية وعدم العناء بالذهاب إلى الطبيب للاستشارة. ويعتبر المستشفى أحد أشكال المنظمات التي تهدف إلى إنتاج الخدمات الصحية لأفراد المجتمع، كما ينظر إليه على أنه منظمة منتجة، حيث يقدم ما يمكن أن يطلق عليه في لغة إدارة الإنتاج بالصيانة البشرية للموارد الإنسانية المتاحة والمتوقعة في المجتمع. ويعتبر التطبيب عن بعد أحد المجالات التطبيقية للصحة الإلكترونية، فالخدمات الطبية عن بعد تستحق أن تؤخذ بعين الاعتبار كنموذج للتغيير التنظيمي في المستشفيات، فالإبداع التكنولوجي في الطب عن بعد هو طريقة لتحسين فعالية وتطوير النظام الصحي بزيادة خيارات الخدمات الصحية الممنوحة للمرضى التي سمحت بزيادة الإنتاجية في الكثير من الميادين، مثل التشخيصات الهاتفية، والعيادات الافتراضية.




المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٩٨٣م
١٤٠٤ هـ
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS

الفصل السابع

تحديات ونجاحات الصحة الإلكترونية

في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته

إن النُّظُم الصحية في البلدان منخفضة الدخل أو متوسطته تواجه تحديات كبيرة أمام توفير رعاية عالية الجودة بأسعار معقولة ومُتاحة عالمياً. واستجابةً لذلك، يقوم صُنّاع السياسة ومُنفِّذو البرامج بالبحث عن طرق مبتكرة للتخلص من العوائق الجغرافية والمالية أمام الصحة، ونتج عن ذلك تزايد الاهتمام بإمكانات الرعاية الصحية الإلكترونية والصحة الجوّالة (وهو فرعٌ من الرعاية الصحية الإلكترونية يعتمد على الهاتف النقال) من خلال الأحداث والمواقع على شبكة الإنترنت والنشرات التي تركز على الصحة الإلكترونية. وقد تم توسيع نطاق عدد قليل من البرامج، وعادة ما كان التنفيذ مُجزأً وغير منسّق إلى جانب الاعتماد على المناقشات النظرية والتوصيات التي تحيط بتنفيذ السياسات والبرامج المعتمدة على الصحة الإلكترونية، ويمكن استخلاص أن القطاع الصحي في العالم الثالث يعاني ضعف البِنْية التحتية للمعلومات والاتصالات، مع عدم كفاءة التعليم والتأهيل في مجال المعلومات الصحية والطبية، كما أن بعض الدول تقوم بتنفيذ المشاريع وتمويل الأنشطة الخاصة بهذا المجال دون خطة وطنية متكاملة، إضافة إلى أن التعاون بين الدول يكاد يكون محدوداً بين المؤسسات الصحية والطبية ولا يحمل الطابع المؤسسي.

وتتصف نظم الصحة الإلكترونية بدعم كامل لتحسين حصائل مبادرات الرعاية الصحية والصحة العمومية مع السيطرة على تكاليف الخدمات بأسلوب اقتصادي ومستدام. كما تتكامل نظم الصحة الإلكترونية مع النظم الصحية لمعالجة شتى احتياجات السكان وتوفير الخدمات عالية الجودة حتى في البيئات النائية والفقيرة بالموارد وتحسين التدريب والدعم للعاملين الصحيين، إضافة إلى إمكانية تلبية الطلب على الخدمات (مع النقائص في البنى التحتية) في كل أنحاء العالم، ولا سيما في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته. لذا يتم تصميم أدوات الصحة الإلكترونية للتمكن من تحسين إدارة النظم الصحية، والتعليم الصحي، واتخاذ القرارات السريرية (الإكلينيكية)، ولدعم التغييرات السلوكية المتعلقة بأولويات الصحة العمومية، وتدبير الأمراض.

وتضمن تقرير البنك الدولي عام 2015م مذكرة السياسات والاتجاهات والتحديات الرئيسية لقطاع الرعاية الصحية في دول مجلس التعاون الخليجي بمنطقة الشرق الأوسط وشمال إفريقيا، دعماً لأولويات إصلاح قطاع الرعاية الصحية في هذه الدول التي تستند إلى استراتيجية إقليمية سابقة للصحة والسكان أعدها البنك الدولي في عام 2013م، وتركز على مفهومي العدالة، والمساءلة. وأبرزت هذه الاستراتيجية أهمية حدوث تحسُّن في أداء أنظمة الرعاية الصحية ببلدان منطقة الشرق الأوسط، وشمال إفريقيا من منظور الإنصاف والمساءلة والاستدامة المالية. ويغطي إطار الاستراتيجية المساواة في الوضع الصحي، والحماية المالية والاستجابة، ومساءلة السكان والمولين ومقدِّمي خدمات الرعاية الصحية الذين يتفاعلون ضمن نظام الرعاية الصحية. وأشار تقرير البنك الدولي إلى ضعف أنظمة الرعاية الصحية الإلكترونية، بل وغالباً ما تفتقر أنظمة تقديم خدمات الرعاية الصحية بدول مجلس التعاون الخليجي التي تعمل في ظل قواعد مركزية للخدمة المدنية، والإدارة المالية العامة إلى وجود هياكل تحفيزية ملائمة تدفع إلى تحسين أداء أنظمة الرعاية الصحية. فالمديرون في المنشآت الحكومية لا تتوفر لديهم معلومات كاملة عن الإدارة بسبب ضعف أنظمة الرعاية الصحية الإلكترونية.

أمثلة نظم الصحة الإلكترونية في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته

- **نظم الصحة الإلكترونية التي تيسر الممارسة السريرية (الإكلينيكية)**

تشتمل على نظم السجلات الطبية الإلكترونية، وأرشفة الصور، ونظم الاتصالات لمعالجة الصور الطبية الإلكترونية، ونظم معلومات المختبرات التي تؤمن سير العمل والإبلاغ في المختبرات. ويختلف استخدام نظم السجلات الطبية الإلكترونية في البلدان المتطورة اختلافاً واسعاً، حيث تستخدم هذه النظم لجميع مرضى الرعاية الأولية، ونادراً ما تتوفر في مراكز صحية أصغر. ولكن استخدام أرشفة الصور ونظم الاتصالات يتزايد بسرعة في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته.

- **نظم الصحة الإلكترونية المؤسساتية**

تشمل نظماً للمعلومات الصحية والإدارة والإنذار المبكر بالأمراض وإدارة الكوارث. تُجمع هذه النظم المعطيات من المرافق الصحية والمرضى من أجل خلق نظرة شاملة للمجتمع

حول نزعات الأمراض والنشاطات السريرية. ولا توجد إمكانية للتعامل الكافي بين نظم المعلومات الصحية على مستوى المجتمعات، ونظم المعلومات الأخرى، إلا فـي القليل مـن البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته ، ولكن ذلك يشكل جزءاً من بنية الصحة الإلكترونية المخطط لها.

- **نظم الصحة الإلكترونية التي تيسر الرعاية عن بُعد**

تشمل خدمات الرسائل القصيرة أو رسائل نصية أخرى لتحسين الحصائل من خلال تذكير المرضى و/أو الرصد بين الزيارات و/أو التثقيف الصحي؛ ومرافق مؤتمرات الفيديو من أجل الاستشارات المباشرة والتواصل اللامتزامن بين الأطباء السريريين والمكالمات الهاتفية الآلية مع رسائل صوتية (وتسمى أحياناً بمكالمات الاستجابة الصوتية التفاعلية). وفي المسح العالمي للصحة بالوسائط الجوالة لمنظمة الصحة العالمية بلغ 60 % من البلدان عالية الدخل و30 % من البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته استخداماً للرسائل القصيرة، أو أدوات اتصال صحي جوالة لتحسين الامتثال للعلاج. وتتناول البرامج ذات الصلة في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته شتى الهموم الصحية ذات الأولوية، بما فيه العدوى بفيروس الأنفلونزا (H1N1) والعدوى بفيروس الإيدز، والتطعيم، والصحة الإنجابية، وتدبير الأمراض المزمنة. ونظراً للنمو الانفجاري لاستخدام الهواتف المحمولة في كل العالم وتزايد الوصول إلى الإنترنت من خلال خدمات المعطيات الجوالة، تتزايد فرصة البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته في الاستفادة من خدمات الرسائل القصيرة، والطب البعادي المباشر واللامتزامن، ومكالمات الإجابات الصوتية التفاعلية. يمكن لهذه الخدمات أن تعالج المشكلات الكبرى في الوصول إلى الرعاية وفي دعم التغييرات السلوكية التي يمكن أن تفيد الصحة. ستكون لدراسة أثر مثل هذه الخدمات على صحة الأمومة والطفولة قيمة هائلة في تطوير السياسات ضد أهم أسباب المراضة والوفيات في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته. إن نظم الرصد بين الزيارات التي تؤدي إلى زيادة تواتر مقابلة المرضى يمكن أن تؤدي إلى زيادة استخدام الخدمات الصحية وتكلفتها، وتيارات المعطيات الخام نسبياً في أحيان كثيرة قد تجعل الأطباء السريريين يجرون متابعات هاتفية، أو شخصية من أجل حالات تبدو صغرى أو محددة ذاتياً. هناك حاجة ماسة إلى معرفة المقتضيات الإيجابية والسلبية لتكلفة الخدمات الصحية بالوسائط الجوالة في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته.

أبـرز إيجابيـات الصحـة الإلكترونية فـي البلـدان منخفضـة الدخل ومتوسطته

اتسعت تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في جميع أنحاء العالم في مجالات صحية متعددة. ولعل الغايات الرئيسية من استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البرامج الصحية هي:

1. **توسيع النطاق الجغرافي للإتاحة:** الغاية هي تجاوز المسافة بين المريض والطبيب باستبدال الزيارة المكتبية التقليدية. وذلك يتضمن ما سنطلق عليه تقليدياً اسم التطبيب البُعادي (مثل: المؤتمرات عن طريق الفيديو مع المرضى في المناطق القروية؛ وخطوط المساعدة؛ والتراسل الفوري مع ممارس صحي من أجل النصح الطبي).

2. **تيسير اتصالات المريض:** الغاية منه تسهيل الاتصال بين العاملين الصحيين/البرامج الصحية والمرضى خارج أوقات الزيارات المكتبية النظامية. وتتضمن الفئات الفرعية التالية:

   - التثقيف الصحي الشامل.
   - تعزيز مطاوعة المريض.
   - إتاحة خدمات الرعاية في حالات الطوارئ.
   - حماية خصوصية المريض.

3. **تحسين التشخيص والمعالجة:** الغرض هو السماح للعاملين الصحيين بتحسين الأداء السريري في أثناء التدريب، أو في الميدان من خلال المساعدة المباشرة مع اتخاذ القرار السريري ووضع التشخيص.

4. **تحسين إدارة المعطيات:** الغرض هو تحسين جمع المعطيات، وتنظيمها أو تحليلها. وذلك من شأنه أن يسرع ويعزز نقل المعطيات ويمكّننا مـن جمـع المعطيات عن بُعد. (مثلاً استخدام المساعد الرقمي الشخصي لجمع المعلومات المتعلقة بأمراض محددة، أو بصحة الأطفال في مناطق معينة، بشكل إلكتروني، وأنظمة السجلات الإلكترونية). وتتضمن الفئات الفرعية التالية:

   - جمع المعطيات.
   - تنظيم المعطيات/تحليلها.

5. **تبسيط المعاملات المالية:** الغاية هي تعجيل المعاملات المالية من خلال تسهيل دفع المريض لتكاليف الرعاية، وتسهيل تلقي الطبيب للدفعات المالية (مثلاً : مدفوعات أقساط التأمين المحمولة، والقسائم عبر الهاتف).

6. **التخفيف من الغش وسوء الاستخدام:** الغاية هي منع الغش وسوء الاستخدام (مثلاً النصوص ورموز "PIN" لكشف الأدوية المزيفة، واستخدام المعطيات البيولوجية للتثبت من كون مهني الصحة قد قام فعلياً بزيارة المريض). وتتضمن الفئات الفرعية التالية:

- التحقق من المنتَج الطبي.
- التحقق من هوية المريض.
- التحقق من المعاملات المالية.
- تتبع الموارد البشرية/العمليات.

هذا وتشهد البلدان النامية زيادة غير مسبوقة في عدد مستخدمي الهاتف الجوّال وتقنيات الإنترنت، إضافة إلى الانخفاض في أسعار الأجهزة والخدمات. ونتيجة لذلك فإن العديد من مُنفِّذي البرامج الصحية وصُنّاع السياسة يقومون بالتحري عن مدى مساهمة الصحة الإلكترونية في التصدي للتحديات التي يواجهها السوق الصحي محدود الموارد، من حيث توفّر نوعية وتمويل الرعاية الصحية.

أبـرز التحديـات الصحيـة الإلكترونية في البلـدان منخفضـة الدخل ومتوسطته

لا تزال النُّظُم الصحية في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته تواجه تحديات كبيرة أمام توفير رعاية عالية الجودة بأسعار معقولة ومُتاحة عالمياً. وبما أن الصحة الإلكترونية تستمر في التطور، فإن عديد من التحديات الراهنة التي تواجه النُّظُم الصحية في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته، مثل نقص عمال الصحة في المناطق القروية، والتنوع في جودة الرعاية، ونقص مطاوعة المريض، والغش، هذه التحديات من المحتمل أنها ستخف من خلال النشر الواسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وسيكون الاستمرار في تتبع أيٍّ من هذه الأغراض الذي قد تم تحقيقه بنجاح بفضل التكنولوجيا أمراً حاسماً، ومعرفة أيٍّ من الأجهزة وحالات الاستخدام هي الأكثر فعالية في بلوغ تلك الغايات. وهذا سيتطلب المزيد من التقييم

المنهجي وتصنيفاً أفضل للدروس المكتسَبة من البرامج الحالية التي بدورها ستسمح للبرامج التي تعاني صعوبات حالية في توظيف التكنولوجيا باتخاذ قرارات بارعة تتعلق بزمن وكيفية توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

العوائق أمام تنفيذ الصحة الإلكترونية

بينما تبحث البرامج عن فرص لرفع مستوى خدمات الرعاية الصحية الإلكترونية، يمكن أن يعوقها الاعتماد المستمر على التمويل من الجهات المانحة، مما يسلط الضوء على الحاجة لحدوث تحول في نهاية المطاف إلى مصادر دخل بديلة ومتنوعة (مثلاً: الصفقات الحكومية ودفعات المستهلكين المباشرة أو عن طريق الضمان) من أجل توسيع نطاق البرامج الفعالة. إضافة لما سبق، يبدو أن تكييف نظام قائم مع تكنولوجيا معينة أصعب بكثير من بناء نظام مع تكنولوجيا متوافقة من نقطة الصفر. ويشار إلى المشكلات المتعلقة بقبول التكنولوجيا من المستخدِم النهائي والتي نُسبت إلى عوامل مثل: قلّة اعتياد المستخدِم على التكنولوجيا، أو قلّة الملاءمة الثقافية، أو نقص الحوافز لاعتماد أدوات جديدة. وهناك مصدر قلق رئيسي آخر هو عدم وجود البنية التحتية اللازمة لتوفير الكهرباء والوصول إلى الإنترنت. وأشار أحد المنفِّذين إلى هذا باعتباره سبباً رئيسياً للانتقال من استخدام الحواسيب إلى استخدام أجهزة الهاتف، إذ أن البنية التحتية الضرورية لها أكثر توافراً. وكذلك فإن التكاليف الأولية والجارية، قد برزت كعوائق رئيسية أمام تنفيذ التكنولوجيا. إن هذه الاعتبارات قد تحدد فيما إذا، ومتى، وكيف يمكن للتكنولوجيا أن تُدمج في برنامج ما.

المقتضيات لمشاريع التطبيق الكبرى للصحة الإلكترونية

إن نشر نظم شاملة للمجتمع أكثر تعقيداً من نشر مشاريع ارتيادية أصغر أو قصيرة الأمد، ولذلك يصبح الدمج مع النظم الموجودة أمراً حاسماً لتجنب التشتت وسوء التواصل وضعف التشغيل المتبادل. عدا الحاجة الجلية إلى البنية التحتية الجيدة لتقنيات الاتصالات العامة والمعلومات، فإن النظم التي يفترض أن تعمل في أوضاع التطبيق الواسع يجب أن تشمل طرق تدعم معرفات فريدة للمرضى، وكذلك مقاييس مفتوحة لترميز وتبادل المعطيات كي يمكن تكامل النظم الجديدة مع نظم المعلومات الموجودة ومبادرات جديدة أخرى. يتطلب انتشار أداة صحة إلكترونية في أوضاع التطبيق الواسع درجة عالية من المهارات الإدارية، ونظماً إدارية من أجل التدريب والإشراف الجاري للعاملين في الرعاية الصحية حيث سيتم

استخدام الأداة. وبما أن التخصيص الفعال للموارد الصحية الشحيحة من أكبر الأولويات في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته، فإن البيِّنات المتعلقة بالأثر قصير الأمد لنظم الصحة الإلكترونية على الحصائل والتكاليف (أي عائد الاستثمار) حاسمة ما دام صانعو القرارات ملتزمين بدعم النظام.

توجيهات لبحوث الصحة الإلكترونية

تقدم التجارب الضخمة بيانات قوية على نجاعة حلول الصحة الإلكترونية وأثرها الكامن على النتائج، ولكن الدراسات المضبوطة جداً لا تستطيع الإجابة عن الأسئلة حول وصول الصحة الإلكترونية إلى المجتمعات سريعة التعرض، وما إذا كان من الممكن تبني مثل هذه النظم والتوسع فيها وصيانتها خارج البيئات التي تمت دراستها فيها أصلاً. ويمكن أن تتمم مقاربات جديدة لعلم التطبيق التي تركز على الطرق الكيفية والكمية معاً، وبحوث المشاركة المرتكزة على المجتمع ونظرية الإدارة (التجارب المضبوطة)، وتضمن أن نظم الصحة الإلكترونية مفيدة ومرنة بالدرجة الكافية لتكييفها مع بيئات متعددة. وبصورة خاصة، يصعب تقييم النظم التي تيسر الرعاية السريرية (أي نظم السجلات الطبية الإلكترونية) والخدمات على مستوى المؤسسات (مثل نظم معلومات المختبرات)، إن التجارب التقليدية الكبيرة متعددة المواقع مكلفة وقد تحتاج إلى سنوات حتى تقدم المعلومات. يجب تقييم وزن الاستثمار في مثل هذه الدراسات بعناية مقابل تمويل أعداد أكبر من دراسات مبتكرة أصغر حجماً (ولو أن نتائجها قد لا تكون حاسمة) لحلول مكيفة لشتى الثقافات والبيئات. وتشير البيِّنات التمهيدية إلى أن نظم الصحة الإلكترونية يمكن أن يكون لها أثر مفيد على عملية الرعاية السريرية في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته. ولكن يلزم المزيد من الدراسات في الأوضاع الفقيرة بالموارد، لا سيما لفحص الاحتياجات الرئيسية من المعلومات للعاملين في الرعاية الصحية، وكذلك تأثيرات خدمات الصحة الإلكترونية على حصائل المرضى. يجب أن تركز البحوث حول التطبيق واسع النطاق على السبل التي تساعد بها معمارية الصحة الإلكترونية في وصل نظم المعلومات الصحية المنفصلة، وكيف يمكن أن يدعم التشغيل المتبادل التنسيق بين مختلف نقاط الرعاية، وكيف يمكن لهذا التنسيق أن يحسِّن الحصائل الصحية. وباعتبار البيِّنات المشجعة المتعلقة بمنافع أدوات الصحة الجوالة، ويجب أن تكون البحوث حول تكاليفها وأثرها على الحصائل في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته من الأولويات.


المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٩٨٣م
١٤٠٤ هـ
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS



إصـــدارات

المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية


المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٩٨٣م
١٤٠٤ هـ
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE
ACMLS

المراجع

References

أولاً : المراجع العربية

- النعمان، عصام، الصحة الإلكترونية رحلة التحول الرقمي للأنظمة الصحية ـ 19 مارس 2017م.

(https://ehealthsa.com/archives/2074)

- تأثير الصحة الإلكترونية على حصائل الرعاية في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته: إلى أين ننطلق؟ مجلة منظمة الصحة العالمية 2012م:

(http://www.who.int/bulletine/volumes/doi:90/5/11-099069/ar)

- منظمة الصحة العالمية ـ المكتب الإقليمي لشرق المتوسط ـ صحةُ الأطفال ونمــاؤُهم ـ دعـم النظم الصحية ـ نظام المعلومات الصحية 2019م.

(http://www.emro.who.int/ar/child-health/health-systems/health-systems/Health-information-system.html)

- موقع ويب طب الإلكتروني-استبدال مفصل الفخذ (2019م):

(https://www.webteb.com/orthopedics-and-rheumatology)

- يوسف، ندى، الصحة الإلكترونية ـ بوابة الصحة الإلكترونية وسجل المريض الموحد ـ مارس 2017م. (https://ehealthsa.com/archives/2063)

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Anton A. Huurdeman, The Worldwide History of Telecommunications, John Wiley & Sons, 31 july, 2003, page 529.

- News-Medical.Net provides this medical information service in accordance with these terms and conditions. (https://www.news-medical.net/health/Telemedicine-Benefits.aspx).

- O'Brien, James A., Introduction to information Systems, 9th Ed., Ny: MCGraw -Hill & irwin, Newyork, 2000.

- The Determinants of the Global Digital Divide: A Cross-Country Analysis of Computer and Internet Penetration, Economic Growth Center. Retrieved from (https://www.econ.yale.edu/growth_pdf/cdp881.pdf).

- https://www.researchgate.net/publication/295860751.


المركز العربي لتأليف وترجمة العلوم الصحية
١٤٠٤ هـ
١٩٨٣م
ACMLS
ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION OF HEALTH SCIENCE

ARAB CENTER FOR AUTHORSHIP AND TRANSLATION
OF HEALTH SCIENCE - KUWAIT

Health Education Series

Electronic Health and Telemedicine

By

Dr. Maher Abdellatif Rashed

Revised by

Arab Center for Authorship and Translation of Health Science

في هذا الكتاب



يفتقر الأفراد الذين يعيشون في المناطق النائية إلى الخدمات الصحيّة؛ وذلك بسبب تواجد الأطباء المختصين في المدن الكبيرة المزدحمة بالسكان، ونتيجة التطور المتسارع في مجال الاتصالات تم التغلب على هذه المشكلة، حيث أصبح باستطاعة المريض التواصل مع الطبيب المتواجد في منطقة بعيدة عنه، ويطلق على هذا الإجراء الحديث التطبيب عن بُعد، ويتمّ استعمال التطبيب عن بُعد من قبل الطواقم الطبية في مجالات متعددة من التخصصات الطبية، بما فيها طب الجلد، والأورام، والعظام، وطب القلب، والطب النفسي، والرعاية الصحية المنزلية.

ساهم التطور الهائل في تكنولوجيا الاتصالات بشكل فعال في تطوير وسائل التطبيب، وظهر انتشار مفهوم التطبيب عن بُعد، فالأنظمة الصحية القائمة على البيئة الإلكترونية توفر كثيراً من الوقت والجهد والمال، لذا اتجهت بعض المستشفيات إلى إدخال التكنولوجيا في الحقل الطبي، لتعزيز التفاعل مع المرضى من جهة، ولتعزيز التواصل بين الأطباء من جهة أخرى.

تناول هذا الكتاب الحديث حول الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد، فاستعرضت فصوله الطب في العصر الحديث والتطبيب عن بُعد، وكذلك المراقبة الصحيـة عن بُعـد، والتخصصات الطبية عن بُعد، كما عرض الكتاب أيضاً لشبكات الصحة الإلكترونية، وتناول الحديث عن بناء منظومة الصحة الإلكترونية والتطبيب عن بُعد ضمن النظام الصحي، واختتم الكتاب فصوله بالحديث عن تحديات ونجاحات الصحة الإلكترونية في البلدان منخفضة الدخل ومتوسطته .

نأمل أن يكون هذا الكتاب قد استوفى بالشرح مفهوم الصحة الإلكترونية، وأثرى معلومات القارئ حول التقنية الحديثة الحالية في مجال التطبيب عن بعد.